

SÉRIE A N° 84

N° D'ORDRE

104

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

PAR

JUST AUMIOT

LAURÉAT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE (1916)

ET DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'HORTICULTURE (CONGRÈS 1902)

1^{re} THÈSE. — Les Mutations gemmaires culturales des *Solanum* tubérifères sauvages.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 20 Novembre 1918 devant la Commission d'examen.

MM. G. BONNIER. Président.

VÉLAIN. . .

HÉROUARD . .

} Examineurs.

NEMOURS

IMPRIMERIE NEMOURIENNE, HENRI BOULOY

1918

SÉRIE A N° 84

N° D'ORDRE

104

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

PAR

JUST AUMIOT

LAURÉAT DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE (1916)
ET DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'HORTICULTURE (CONGRÈS 1902)

1^{re} THÈSE. — Les Mutations gemmaires culturales des *Solanum*
tubérifères sauvages.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 20 Novembre 1918 devant la Commission d'examen.



MM. G. BONNIER. Président.

VÉLAIN. . . }
HÉROUARD . } Examineurs.

NEMOURS

IMPRIMERIE NEMOURIENNE, HENRI BOULOY

1918

Faculté des Sciences de l'Université de Paris

MM.

Doyen P. APPELL, *Professeur* Mécanique analytique et Mécanique céleste.

Professeur honoraire P. PUISEUX.

	LIPPMANN.....	Physique.
	BOUTY.....	Physique.
	BOUSSINESQ.....	Physique mathém. et calcul des probabilités.
	PICARD.....	Analyse supérieure et algèbre supérieure.
	V. DELAGE.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
	Gaston BONNIER....	Botanique.
	KOENIGS.....	Mécanique physique et expérimentale.
	VELAIN.....	Géographie physique.
	GOURSAT.....	Calcul différentiel et calcul intégral
	HALLER.....	Chimie organique.
	JOANNIS.....	Chimie (Enseignement P. C. N.).
	JANET.....	Physique.
	WALLERANT.....	Minéralogie.
	ANDOYER.....	Astronomie.
	PAINLEVÉ.....	Mécanique rationnelle.
	HAUG.....	Géologie.
	HOUSSAY.....	Zoologie.
<i>Professeurs</i>	H. LE CHATELIER..	Chimie.
	Gabriel BERTRAND..	Chimie biologique.
	M ^{me} P. CURIE.....	Physique générale.
	CAULLERY.....	Zoologie (Evolution des êtres organisés).
	C. CHABRIÉ.....	Chimie appliquée.
	G. URBAIN.....	Chimie.
	Emile BOREL.....	Théorie des fonctions.
	MARCHIS.....	Aviation.
	Jean PERRIN.....	Chimie physique.
	G. PRUVOT.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparée.
	MATRUCHOT.....	Botanique.
	AERAHAM.....	Physique.
	CARTAN.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	Cl. GUICHARD.....	Mathématiques générales.
	MOLLIARD.....	Physiologie végétale.
	N.....	Application de l'analyse à la géométrie.
	N.....	Histologie.
	N.....	Géométrie supérieure.
	N.....	Physiologie.

	LEDUC.....	Physique.
	MICHEL.....	Minéralogie.
	HÉROUARD.....	Zoologie.
	LÉON BERTRAND....	Géologie.
<i>Professeurs-adjoints.</i> .	Rémy PERRIER.....	Zoologie (Enseignement P. C. N.).
	COTTON.....	Physique.
	LESPIEAU.....	Chimie.
	GENTIL.....	Pétrographie.
	SAGNAC.....	Physique (Enseignement P. C. N.).
	PÉREZ.....	Zoologie (Evolution des êtres organisés).

Secrétaire D. TOMBECK.

A Monsieur GASTON BONNIER,

MEMBRE DE L'INSTITUT ET DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE,

Professeur à la Sorbonne,

A Monsieur E. SCHRIBAUX,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE,

Professeur à l'Institut national Agronomique,

Hommage de respectueuse reconnaissance.

A Monsieur J. CHIFFLOT,

CHARGÉ DE COURS COMPLÉMENTAIRE

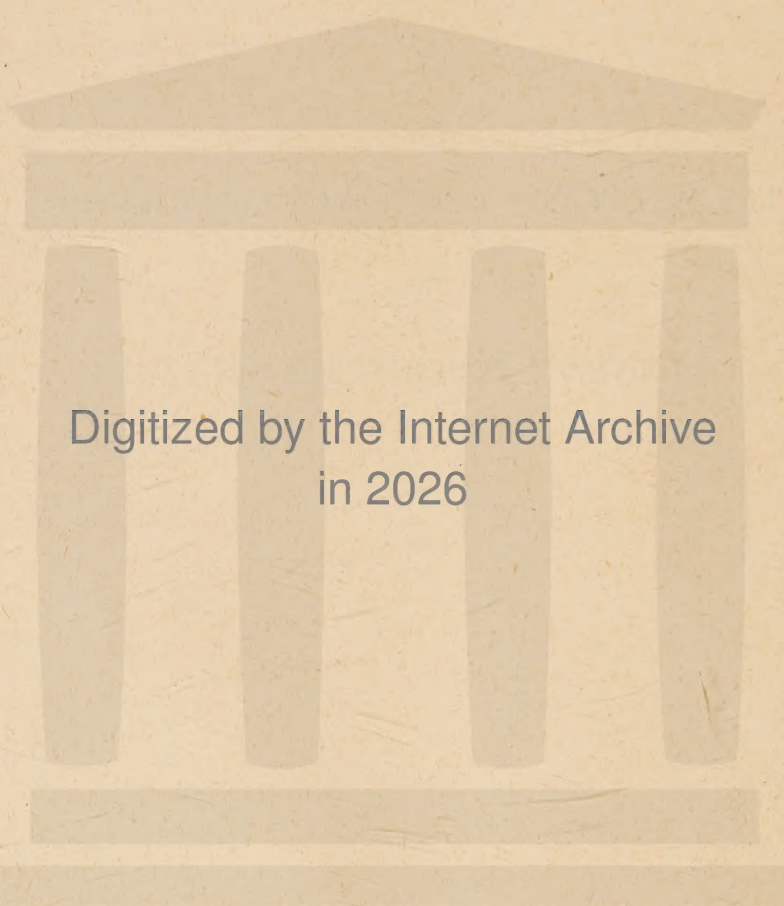
ET CHEF DES TRAVAUX DE BOTANIQUE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON,

Hommage d'affectueuse reconnaissance.

LES MUTATIONS GEMMAIRES CULTURALES

DES

“*SOLANUM*” TUBÉRIFÈRES SAUVAGES



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

J'ai vécu, depuis mon enfance, au milieu des importantes collections de Blés, Vignes et Pommes de terre recueillies, à Anse, par mon père dont, mon frère et moi, devinmes en grandissant les collaborateurs passionnés.

Je me suis plus particulièrement adonné, dès mon adolescence (ce qui nous reporte à quelque trente ans en arrière), à l'étude des variétés de Pommes de terre et j'ai passé à les cultiver, à les observer, les meilleures heures de ma vie. La question des mutations gemmaires culturales des *Solanum* tubérifères sauvages ne pouvait me trouver indifférent; elle donna lieu, bientôt, à d'ardentes controverses et je résolus de baser mon opinion sur mes propres essais. M. Labergerie voulut bien m'adresser, en 1908, quelques-unes de ses obtentions; M. le Professeur Cl. Verne est un compatriote et j'eus la bonne fortune d'être mis, par lui, en relation avec M. le Professeur E. Heckel qui ne cessa de me prodiguer ses encouragements jusqu'à sa mort. Chacun d'eux a grandement facilité mes essais en mettant à ma disposition les matériaux qui m'étaient nécessaires. M. J. Chiffrot, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Lyon, a suivi de très près mes recherches, m'a souvent aidé de sages conseils et, finalement, m'a suggéré l'idée de ce travail. Lors d'un voyage que je fis à Paris, en février 1916, je parlai de ce projet à MM. les professeurs E. Schribaux et L. Blaringhem qui m'encouragèrent dans mon intention; enfin, j'eus l'honneur d'être présenté à M. le professeur G. Bonnier dont l'accueil bienveillant, les avis éclairés achevèrent de me déterminer à écrire cette thèse.

J'exprime à tous ceux qui ont facilité ma tâche ma profonde reconnaissance : la probité de ce travail, où j'ai eu le souci constant de ne pas avancer un fait dont je ne puisse donner la preuve, les fera, sans doute, m'en pardonner l'imperfection.

J. AUMIOT

Villeurbanne, le 14 Mars 1917.

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE & CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Dans la séance du 9 mars 1904 de la Société nationale d'Agriculture de France, M. Labergerie, propriétaire-viticulteur à Verrières (Vienne), attirait l'attention des savants et des agriculteurs sur une nouvelle Pomme de terre issue de l'espèce sauvage *Solanum Commersonii* Dunal et présentant les caractères généraux de nos variétés cultivées. Il en rappelait ainsi l'origine :

« Parmi les pieds de *Solanum Commersonii* issus en 1901 des semences dues à l'obligeance de M. Heckel, l'un d'eux se fit remarquer par des tiges plus grosses ; au pied des tiges émergèrent, en juillet, deux tubercules à peau violacée noirâtre ne correspondant pas à la description du *S. Commersonii*.

« La curiosité les fit détacher et manger ; un peu aqueux, très sucrés, à saveur très fine, aromatique, avec une pointe d'amertume à peine perceptible, ils firent bien augurer du reste de la plantation.

« La fleur avait le même aspect que celle des autres pieds, il ne fut pas remarqué si elle était odorante. A l'arrachage, aucun autre pied ne donna de tubercules différents de ceux du type primitif.

« Six petits tubercules furent encore trouvés sous ce pied unique, d'un poids total de 650 g... »

En 1903, l'aspect de la plante, d'après M. Labergerie, rappelait assez exactement celui de nos variétés européennes ; de nombreuses bulbilles, dont quelques-unes se transformaient en véritables tubercules aériens atteignant parfois le poids de 250 g., se formaient, à l'aisselle des feuilles, pendant toute

l'année. Les fleurs, peu abondantes, étaient violet très pâle et inodores.

« Tubercules en contact immédiat avec la tige, disait l'obtenteur, et se formant à la partie supérieure du sol, qu'ils soulèvent en forme de butte. Jeunes, ils sont blancs, ils deviennent roses, tournent au violet et passent à la maturité au violet plus ou moins foncé, parfois noirâtre : quelquefois encore, surtout dans la forme aplatie, ils sont pâles et jaunâtres. La couleur de la chair est mal fixée, elle varie du blanc au jaune. La saveur est parfaite... » M. Labergerie désigna cette première mutante sous le nom de *S. Commersonii violet 1-01*.

Cependant, beaucoup de personnes, parmi lesquelles des botanistes et des agronomes éminents, doutaient de la possibilité de muter une espèce sauvage tubérifère, telle que *S. Commersonii* Dunal, en *Solanum tuberosum* cultivé. Des polémiques s'engagèrent. Une grande ressemblance existant entre *S. Commersonii violet 1-01* et la variété *Géante bleue* de Paulsen, beaucoup d'essayeurs les identifièrent. Une communication de M. le Docteur Trabut à la Société nationale d'Agriculture, en 1906, fut à ce sujet particulièrement nette. Enfin, on ne manqua pas de faire remarquer que la première plante de *S. Commersonii violet 1-01*, observée en 1901, ayant poussé en pleine terre, pouvait être issue de quelque pelure ou fragment de tubercule contenu dans le sol ou dans le fumier mis comme engrais (1). Pour tout cultivateur, cette objection était extrêmement sérieuse, mais, comme nous le verrons, elle ne semble pas pouvoir être appliquée à l'obtention de M. Labergerie.

Celui-ci multiplia ses essais et il signala les années suivantes de nouvelles mutations du type, ainsi que de nombreuses variations des mutantes, intéressant soit les organes aériens, soit les organes souterrains, et en particulier la forme, la couleur de la peau et de la chair des tubercules, leur époque de maturité, la production, etc. En 1907, il distinguait déjà plus de soixante variétés fixées et, depuis cette époque, leur nombre est allé croissant.

(1) C'est l'opinion de M. Sutton, le grand horticulteur de Reading (Angleterre) qui cultive depuis très longtemps les principaux types de *Solanum tubérifères* sauvages et n'a jamais observé de variations intéressant les caractères spécifiques de ces types.

La publication de tels résultats rencontra beaucoup d'incrédules. Je me livrais alors à l'étude de nos pommes de terre cultivées, et je n'accordai qu'un crédit limité aux mutations gemmaires des *Solanum* tubérifères sauvages. Cependant, en 1907, M. le Professeur Heckel annonça la transformation complète, à Marseille, du *S. Maglia* Schlechtendhal en variété à forme de *S. tuberosum* cultivé (1) et, à la séance du 10 novembre 1909 de la Société nationale d'Agriculture, M. E. Schribaux lut une note de M. le Professeur Louis Planchon, dans laquelle celui-ci déclarait avoir réalisé la mutation du *S. Commersonii* Dunal en pomme de terre commune.

Déjà, en 1877, dans l'*Illustration horticole* (p. 114), puis en 1900, dans deux articles de la *Revue horticole* (pp. 320 et 352), M. Ed. André cherchait « à établir la pluralité des types qui avaient servi à l'obtention des variétés de Pommes de terre aujourd'hui répandues dans tout le Monde... ». Dans la séance du 7 décembre 1904 de la Société nationale d'Agriculture, il concluait que la plasticité des espèces tubérifères de *Solanum* sauvages, telles que les *S. immite*, *Columbianum*, *Valenzuelæ*, *Commersonii*, *verrucosum*, *Maglia* etc. leur « aurait permis d'entrer, depuis de longues périodes de temps, dans la formation des pommes de terre cultivées d'abord en Amérique, puis de là, transportées, croisées et variées à l'infini dans le monde entier. »

M. le Docteur Heckel fut un partisan ardent des mutations des *Solanum* tubérifères sauvages et du polyphylétisme de notre Pomme de terre cultivée. Sur son instigation, M. Claude Verne, professeur de l'Université de Grenoble, a fait, en 1911, un long voyage dans le Chili, le Pérou et la Bolivie, et en a rapporté une ample provision de tubercules sauvages, tous très petits, amers ou âcres. Des essais de mutation furent poursuivis simultanément au Jardin botanique de Marseille et chez M. Ginet, horticulteur à Gières, près Grenoble. Les résultats obtenus ont été communiqués à la Société nationale d'Agriculture de France (*Bulletin des séances*, octobre 1912 et octobre 1913). Dans leur dernier mémoire, MM. Heckel et Verne disaient avoir réalisé la mutation totale aérienne et souter-

(1) *Annales de la Faculté des Sciences de Marseille*, 1906. — *Bulletin de la Soc. nationale d'Agr. de France*, 1907.

raine ou seulement souterraine de cinq espèces : *Solanum Commersonii*, *Maglia*, *tuberosum* (*S. acaule*, var. *caulescens* Bitter) *immitè* et *Jamesii*.

D'après M. Heckel (*Revue scientifique*, 23 novembre 1912), quelques autres expérimentateurs ont obtenu la mutation complète du *S. Commersonii*, ce sont : MM. Donnon, Duvillard, Vercier, professeurs d'Agriculture, et Touzineau, agriculteur à la Tremblade (Charente-Inférieure). Le *S. Maglia*, type du Jardin de Kew, a été muté par M. J. Bellon, à Marseille. Enfin, en collaboration avec mon frère, nous avons obtenu à Anse, en 1913, 1914 et 1916, plusieurs mutations souterraines de *S. Maglia* Schlecht. et en 1915, la mutation complète de *S. Commersonii* Dunal. Des modifications souterraines très importantes ont été également réalisées sur les *S. Commersonii* et *Caldasii*, dans nos essais, tant à Anse qu'à Villeurbanne.

Je suis donc devenu mutationniste en faisant des mutations, et cela, en m'entourant de précautions telles, qu'aucune cause d'erreur n'a pu se glisser dans mes expériences, et qu'aucun doute ne peut plus subsister dans mon esprit. J'étais trop impressionné par les objections et les critiques formulées à ce sujet, pour ne pas adopter, dans mes essais, une méthode très rigoureuse que je ferai connaître plus loin. Mes observations ont été notées avec soin depuis 1912, et fixées, chaque fois que cela m'a paru nécessaire, par des dessins d'après nature ou par des prélèvements d'échantillons présentant les caractères relevés.

Il est indispensable de rappeler que de très nombreux essais, faits par des expérimentateurs consciencieux, et qu'on trouve très bien résumés dans la thèse de doctorat ès-sciences de M. P. Berthault (1), ont donné des résultats négatifs. Tels sont ceux de MM. F. Berthault et Brétignière (2) poursuivis en 1905, 1906 et 1907 dans les champs d'expériences de Grignon, de MM. Dufour à Fontainebleau, Griffon à Grignon, Vilmorin à Verrières, Sutton à Reading, Wiltmack à Berlin, P. Berthault à Grignon et à Germigny.

(1) Recherches botaniques sur les variétés cultivées du *Solanum tuberosum* et les espèces sauvages de *Solanum* tubérifères voisins, 1911.

(2) *Annales de Grignon*, 1908.

« Je n'ai pu que constater dans mes expériences, dit ce dernier auteur, la fixité spécifique de chacun des types sauvages d'une part, et du *S. tuberosum* d'autre part.

« Cette fixité spécifique n'implique du reste nullement la fixité dans l'espèce, et si je n'ai pu, en aucun cas, constater le passage d'une espèce linéenne à une autre espèce linéenne, comme, par exemple, le passage du *S. Commersonii* ou du *S. Maglia* au *tuberosum*, j'ai pu, au contraire, remarquer, au sein de ces espèces linéennes, de nombreuses variations.....

« Mais aucune de ces variations ne fait sortir la plante variée de l'espèce linéenne à laquelle elle appartient. Les caractères botaniques, ceux tirés des organes floraux notamment, restent d'une fixité absolue et sans aucune modification. »

.

« Enfin, toutes les plantes données par M. Labergerie comme nées à la suite de mutations de divers types sauvages, m'ont paru semblables à des variétés déjà connues de *S. tuberosum*, et il m'a toujours été impossible, en employant les moyens pratiques et en me basant sur des caractères nets, de les différencier de variétés déjà existantes.

« Il est curieux, en outre, de remarquer que ces variations, données comme provenant de plantes bien différentes au point de vue floral, comme le *S. Commersonii* ou le *S. Maglia* soient toutes semblables entre elles, et la variation (1-07) qui serait issue de *Maglia*, ne diffère pas, au point de vue de la fleur ou du feuillage, des variations (3-03 ou 10-04) qui, elles, proviennent du *S. Commersonii*.

« Il y a là un phénomène de convergence qui, on doit l'avouer, paraît singulier. »

L'étude particulière qu'a faite M. P. Berthault des *Solanum* tubérifères sauvages et de nombreuses variétés cultivées l'a conduit à la conclusion suivante : « l'ancêtre de la pomme de terre apparaît toujours comme devant être une plante possédant les caractères trouvés fixes chez toutes les variétés agricoles, ceux que l'on constate chez les plus anciennes variétés cultivées, et que nous retrouvons sans modifications sur les variétés les plus nouvellement obtenues.

« L'ancêtre de la Pomme de terre serait donc un *Solanum*

tuberosum, dont la forme spontanée est maintenant très rare ou a depuis longtemps disparu.»

Les insuccès signalés par M. P. Berthault n'ont qu'une valeur négative. Ils démontrent, seulement, que la mutation des *Solanum* tubérifères sauvages ne peut être réalisée dans tous les milieux et dans toutes les conditions avec la même facilité, et n'est pas chose courante. Mais les arguments dont il appuie ses conclusions ont le mérite de présenter clairement la question, et mon premier soin a été de vérifier le degré de fixité des espèces mises en cause.

Je n'ai cultivé qu'un nombre assez restreint de plantes mutées. Toutes peuvent être rapprochées de quelqu'une de nos variétés en culture et ces analogies ont éveillé le doute chez beaucoup d'observateurs. Cependant si, *a priori*, nous admettons la possibilité des mutations, il est plutôt difficile de concevoir une nouvelle plante qui soit un *Solanum tuberosum* sans en reproduire, plus ou moins exactement, une des innombrables formes. Le problème est tout entier dans le phénomène même de la mutation et non dans les caractères de variétés des mutantes qui en résultent. Je ne discuterai pas de l'authenticité de chacune de celles qui ont été signalées; il appartient à leurs obtenteurs de bien l'établir, sinon le doute est légitime, l'annulation nécessaire, si nous ne voulons pas ouvrir une voie extrêmement dangereuse pour la vérité scientifique et pour les intérêts de l'agriculture. Toutefois, avant d'entrer dans le vif de mon sujet, je rappellerai que l'étude attentive des deux gains sur lesquels on a le plus discuté, le *S. Commersonii* violet 1-01 de Labergerie et le *S. Commersonii* muté de Louis Planchon, m'a conduit à admettre la parfaite authenticité de leur origine sauvage.

J'ai cultivé comparativement *S. Commersonii* violet 1-01 et Géante bleue de Paulsen, que quelques auteurs ont considérés comme identiques, et j'ai trouvé, entre ces deux plantes, des différences manifestes, particulièrement les premières années. Comme l'indiquait M. Labergerie, chez *S. C. violet* 1-01, la formation des tubercules était plus précoce, la résistance à la maladie supérieure, la saveur plus agréable, et j'ai noté, dans la couleur de la chair des tubercules, et dans celle de la fleur une variabilité que je n'ai jamais observée à un degré approchant chez la variété de Paulsen. Enfin, j'ai recueilli sous un

pied de *S. C. violet* 1-01, la première année où je l'ai cultivé, un petit tubercule jaune, lenticellé, conforme au type sauvage, à l'extrémité d'un stolon de plus de 24 cm. Ce retour en arrière était significatif (1).

Quant au *S. Commersonii* muté L. Planchon, j'ai exposé dans une note à l'Académie d'Agriculture (séance du 17 novembre 1915), les caractères qui ne me permettaient pas de l'identifier dans nos cultures, soit à Anse, soit à Villeurbanne, ni à *Imperator* de Richter, ni à aucune des nombreuses autres variétés que nous cultivons. S'il se rattache, par beaucoup de caractères généraux, à la forme *Richter's Imperator*, il en diffère par sa végétation moins vigoureuse, la nuance de son feuillage sensiblement différente, son port moins érigé, sa maturation plus hâtive, sa fécondité moins grande.

Les tubercules de semence que M. L. Planchon m'a très obligeamment envoyés, étaient moyens, ronds ou plus ou moins aplatis; les yeux, superficiels ou peu profonds, avec une arcade en général peu marquée et non saillante; les germes violets; la peau, jaune pâle, généralement lisse, craquelée sur quelques tubercules. Les tubercules récoltés en 1914 à Villeurbanne répondaient absolument au signalement qui précède, sauf leur peau qui était très gercée. Mais à Anse, leur forme varia à l'infini: ronde, mi-longue ou même longue; un gros tubercule affectait la forme type « *Early rose* ». La peau, assez rugueuse, était d'une couleur jaune plutôt foncé.

Je n'ai pas suivi la végétation de ces plantes à Anse en 1915, mais à Villeurbanne, de nouvelles modifications apparurent. Le plus grand nombre des plantes étaient mûres au 15 août, ce qui correspondait à l'époque de maturité notée l'année précédente. Trois autres pieds ne se desséchèrent que commencement octobre et, fait important, un certain nombre de leurs tubercules portaient des lenticelles saillantes comme on en observe sur *S. Commersonii* sauvage. A la replantation, le 21 avril 1916, les tubercules arrachés le 15 août présentaient de beaux germes nettement violets, offrant un frappant contraste avec les

(1) De semblables rétrogradations ont été signalées par MM. Labergerie, Schribaux, Heckel et Bussard. — La non-identité du « *S. C. violet* 1-01 » et de Géante bleue, a d'ailleurs été reconnue par de nombreux autres observateurs, notamment les premières années par MM. G. BONNIER, L. BLARINGHEM, P. VINCEY. (*Comptes rendus de la Soc. nationale d'Agr. de France*, déc. 1905).

germes plus effilés et violet rose des tubercules arrachés le 7 octobre (1). Le 15 août 1916, les pieds provenant du plant le plus hâtif arrivaient à fin de végétation. Toutefois la différence des époques de maturité entre les deux lots fut moins accentuée qu'en 1915 et ne dépassa pas trois semaines. Je n'en conclus pas moins que le *S. Commersonii muté* L. Planchon est une forme jeune, sujette à des variations, voire à des retours en arrière, que je n'ai jamais vu se produire avec une telle intensité sur nos variétés communes de Pommes de terre.

LES CARACTÈRES DE L'ESPÈCE

AU POINT DE VUE BOTANIQUE ET LEUR VALEUR

Avant d'étudier les variations ou mutations des *S. Commersonii*, *Maglia* et *Caldasii*, j'envisagerai leur valeur spécifique. D'abord, en réalité et en général, existe-t-il des formes immuables? pouvons-nous assigner à l'espèce des caractères tellement précis et invariables qu'elle se trouve, pour ainsi dire, enfermée dans des limites infranchissables? Avec tous les partisans de l'évolution des êtres vivants, je ne le pense pas. Est-ce que dans la Nature, et plus particulièrement sous l'effet de la culture dans le règne végétal, il ne se produit pas d'incessantes variations conduisant à de nouvelles formes? A tel point « *qu'il est impossible de décider*, a dit Ch. Darwin, *pour la plupart de nos plantes anciennement cultivées et de nos animaux réduits depuis de longs siècles en domesticité, s'ils descendent d'une ou de plusieurs espèces sauvages* (2). »

Les limites qu'en botanique systématique on assigne à l'espèce, en réunissant sous le même vocable les individus ayant entre eux le plus de ressemblance, le plus de caractères communs, sont artificielles et souvent arbitraires. Des espèces sont très voisines d'autres espèces, alors que des variétés tendent, en s'écartant de plus en plus du type primitif, à

(1) Les uns et les autres avaient été conservés dans la même pièce, côte à côte, avec le même éclairage.

(2) Ch. DARWIN. L'origine des espèces. C. Reinwald et C^{ie}, édit., 1876.

devenir de véritables espèces. On a invoqué la fixité des caractères de certains organes, ceux de la fleur en particulier. Nous verrons plus loin ce qu'il faut en penser.

Pour beaucoup de biologistes, l'espèce serait la réunion des individus capables de se reproduire entre eux en donnant des produits eux-mêmes féconds. Cette définition, qui ne s'applique qu'aux êtres sexués, serait certainement la plus claire et la plus logique si la question pouvait être tranchée d'une façon aussi simple. Mais il existe des intermédiaires entre individus pouvant se perpétuer par fécondation réciproque, et les formes qui ne peuvent se féconder mutuellement ou ne donnent que des produits stériles.

Aussi Ch. Naudin, dont les remarquables travaux sont restés trop longtemps ignorés du grand public, a-t-il proposé de préciser les degrés de spécité qui distinguent les formes entre elles. On trouve, d'après ce savant auteur :

a) *La spécité au premier degré*, lorsque les plantes comparées ne peuvent jamais se féconder réciproquement. Ex. : Poirier et pommier, Melon et Concombre, etc.

b) *La spécité au deuxième degré*, quand les deux plantes, pouvant à la rigueur être fécondées l'une par l'autre, l'hybride qui en résulte est non seulement stérile par lui-même, mais résiste encore à l'action du père et de la mère. Ex. : *Nicotiana rustica* et *Nicotiana californica*, le Blé et le Seigle.

c) *La spécité au troisième degré*, s'il est possible de féconder l'hybride stérile, à cause de l'avortement de son propre pollen, par le pollen des deux parents, ou au moins par le pollen de l'un d'eux. Ainsi *Nicotiana angustifolia* pollinisé par *Nicotiana glauca* donne un hybride autostérile, mais que le pollen de *Nicotiana angustifolia* féconde facilement. « J'ai étudié longuement à ce point de vue, ajoute M. L. Blaringhem (1) des hybrides de *Digitalis*, de *Linaria*, de *Nicotiana* ; on fait nouer leurs fruits par le pollen du père ou de la mère. La stérilité de l'hybride n'atteint gravement que les éléments mâles, alors que les ovules sont, en certain nombre du moins, susceptibles de développement. »

(1) Le perfectionnement des plantes, p. 99.

d) *La spécécité au quatrième degré*, quand les hybrides des deux espèces comparées sont plus ou moins féconds pendant un nombre limité de générations, après quoi cette postérité bâtarde s'éteint par l'imperfection constante du pollen, ou retourne sans s'éteindre au type de l'un des deux parents par élimination graduelle des caractères de l'autre. Ex. : *Primula veris* $\times$ *Primula suaveolens*, d'après Ch. Naudin, *Nicotiana tabacum* $\times$ *N. sylvestris*, *Linaria vulgaris* $\times$ *L. purpurea*, etc. d'après L. Blaringhem.

e) *La spécécité au cinquième degré*, lorsque les deux espèces comparées se croisent avec facilité, et que leur descendance, aussi féconde qu'elles-mêmes, se perpétue indéfiniment sans rentrer d'une manière complète dans les types paternel et maternel, mais aussi sans offrir d'homogénéité dans les individus dont elle se compose. Ainsi *Petunia nyctaginiflora* $\times$ *Petunia violacea* donne un hybride intermédiaire, uniforme et très fertile.

Ch. Naudin n'ayant pas pu distinguer nettement le cinquième cas de spécécité de ceux où l'espèce est fécondée par ses races ou variétés, dit « qu'il est parfois indifférent de qualifier espèce, race ou variété, les formes assez voisines les unes des autres pour fournir facilement des hybrides fertiles aussi féconds que l'espèce pure. »

Ch. Naudin distingue donc de bonnes, de médiocres et de mauvaises espèces et, en se basant sur la méthode expérimentale, la seule dont nous puissions sérieusement tenir compte, il nous montre déjà la complexité et les difficultés de leur détermination.

Duval-Jouve et, ensuite, d'autres auteurs ont essayé de faire servir l'étude de la structure anatomique des plantes à la délimitation des espèces. Il en est résulté des données certainement intéressantes; mais de nombreux autres travaux ont montré tout ce que cette conception avait de trop absolu. Sous les diverses influences de milieu, naturelles ou provoquées expérimentalement, la structure intime des végétaux peut être profondément modifiée. J'aurai à revenir sur ce sujet.

Nous devons encore envisager les espèces *élémentaires* ou *espèces jordanienues* qui jouent un grand rôle dans la génétique moderne. « *Toutes les fois*, écrivait le botaniste lyonnais

Alexis Jordan, *que des formes voisines par leurs caractères se trouvent placées dans des conditions identiques et que les différences qui les séparent subsistent, considérées dans leur ensemble, je dis qu'elles doivent être considérées comme des espèces distinctes.* »

M. L. Blaringhem apprécie ces petites espèces de la façon suivante :

« Au point de vue expérimental, elles se distinguent des variétés régressives en ce qu'elles présentent rarement des caractères de *vicinisme*, lorsqu'elles vivent en mélange avec d'autres espèces affines ; de plus, les lignées issues de leurs croisements ne donnent pas lieu à des retours aux caractères des parents régis par les règles de Mendel.

« Au point de vue de la diagnose, les caractères distinctifs des espèces affines ne consistent pas en des changements plus ou moins saillants dans la forme, la couleur, la consistance de quelques organes, mais ils portent sur la plupart des caractères de la plante, la ramification des tiges et des grappes, la distribution des fleurs et des fruits, le groupement des nervures et des pièces florales. Les poils eux-mêmes constituent des caractères absolument stables qui permettent de définir avec précision des groupes d'individus très homogènes dans la plupart des espèces systématiques de Linné (1). »

M. l'Abbé Sartou a fait des recherches dans le but de s'assurer de la fixité des espèces jordanienues, souvent litigieuses, en les cultivant dans des milieux très différents. Il a considéré comme de bons caractères spécifiques ceux qui ne se modifiaient pas sous l'influence de ces changements, et il est ainsi parvenu à distinguer, parmi les formes qu'il a soumises à son *criterium*, celles qui devaient être admises comme de véritables espèces.

« Il s'agit, bien entendu, fait observer fort judicieusement M. G. Bonnier, d'espèces actuelles, car des recherches anatomiques faites sur d'autres exemples, on peut induire que les types spécifiques de ces plantes ont varié et que des différences constantes aujourd'hui ne sont que le résultat d'adaptations, très anciennes, longtemps maintenues par l'hérédité (1). » Enfin, comme nous allons le voir, les mutations des *Solanum*

(1) L. BLARINGHEM. Les transformations brusques des êtres vivants, p. 92.

tubérifères sauvages, en particulier, nous montrent que les variations d'une grande ampleur, portant sur l'ensemble des caractères du végétal, ne paraissent se produire que sous des influences complexes rarement réalisées. Il ne faut donc pas se hâter de tirer de faits négatifs des conclusions trop absolues.

En dehors des caractères choisis par la systématique pure, — caractères d'une valeur très relative chez les plantes qui nous occupent, ainsi que nous allons le voir —, tout *criterium* expérimental manque, ou à peu près, pour établir la spécité des différents *Solanum* tubérifères sauvages. Cependant, *a priori*, nous pouvons estimer *S. Commersonii* et *S. Caldasii* comme de bonnes espèces, *puisqu'elles se reproduisent, avec tous les caractères spécifiques qui leur sont propres, par semis de leurs graines*. Je souligne à dessein cette apparence de fixité. Quant à *S. Maglia*, je ne l'ai jamais vu fructifier et sa fécondation, sous nos climats du moins, est nulle ou très exceptionnelle (2); je n'ai pas connaissance qu'il ait été multiplié par graines. Sous leur forme sauvage, ces trois espèces possèdent chacune des caractères très particuliers, très indépendants, dans lesquels nous ne découvrons aucun indice d'une origine hybride, sauf la stérilité constante ou presque constante du *S. Maglia*. La pomme de terre cultivée comprend de très nombreuses variétés, mais présente la même fixité dans l'espèce. Certes, dans les plantes provenant de semis de graines, nous voyons des variations infinies, provoquées presque en entier par les métissages, mais aucun *retour en arrière* suffisant ne permet de les rattacher à un type sauvage : ce sont toujours des *Solanum tuberosum* L.

Si nous admettons les mutations et, par suite, que les variétés domestiques descendent de plusieurs espèces sauvages, il en résulte que nos nombreuses formes de Pommes de terre cultivées doivent avoir une origine hybride. Nous pourrions voir dans la mauvaise fructification d'un grand nombre de nos variétés cultivées, dont la stérilité est très souvent due à l'imperfection de leur pollen, un témoignage de cette origine, et cette opinion semblerait d'autant mieux fondée que, si nous en croyons les anciens auteurs, les variétés cultivées aux *xvii^e* et *xviii^e* siècles, alors qu'on n'avait encore que très peu usé des

(1) G. BONNIER. Le Monde végétal, 1914.

(2) Voir page 44.

semis de graines pour la propagation de la Pomme de terre, étaient beaucoup plus fructifères que celles de nos jours. Au fond, la question est beaucoup moins simple. En effet, dans certains milieux, les espèces sauvages sont stériles, ou ne fructifient qu'exceptionnellement, tout comme nos Pommes de terre communes, dont l'infécondité relative peut, d'autre part, être attribuée avec quelque apparence de raison, à leur production élevée en tubercules. Ceux-ci constituent des greniers de réserve parallèlement aux graines dont ils détermineraient l'avortement. Je tiens toutefois cette interprétation comme douteuse : d'anciennes variétés étaient très productives et j'ai maintes fois constaté que la fructification de nos variétés actuelles n'était pas dépendante du nombre ni du poids de leurs tubercules.

Le fait même que chaque espèce sauvage commence à muter en une autre espèce, le *S. tuberosum*, nous explique pourquoi nous ne trouvons pas dans les semis de graines des Pommes de terre cultivées des disjoctions ou des retours en arrière vers un type primitif déterminé qui nous décèleraient l'origine de ces plantes. Une nouvelle espèce, résultant de la mutation, s'interpose entre l'espèce sauvage et ses descendants. Nous pouvons observer des cas de rétrogradation, mais ils n'obéissent pas à une loi permanente et ils ne ramènent jamais la plante cultivée à sa forme ancestrale : *la mutation est essentiellement une marche en avant*.

Mais ces mutations gemmaires sont-elles possibles ? sont-elles réelles ? Indubitablement oui. Il me sera facile de démontrer que les caractères spécifiques des plantes que j'ai cultivées n'ont qu'une fixité très relative ; bien plus, qu'en se modifiant ils tendent constamment à se rapprocher des caractères correspondants du *S. tuberosum* de nos cultures. Quant à la réalité des mutations gemmaires, je l'assoirai sur des expériences rigoureuses et suivies de très près, et, si le mécanisme intime des phénomènes qui les déterminent nous échappe encore, nous leur trouverons, tout au moins, une explication naturelle dans l'ensemble des faits observés.

LE “ *SOLANUM TUBEROSUM* ” DE LINNÉ
EST UNE ESPÈCE HYPOTHÉTIQUE

Sous le nom de *Solanum tuberosum* on a désigné toutes les Pommes de terre comestibles, ainsi qu'un certain nombre de formes spontanées, ou le paraissant, du Nouveau Monde, mais sans que l'on soit parvenu à reconnaître chez l'une plutôt que chez l'autre de celles-ci, l'ancêtre unique et certain de la plante introduite au ^{xvii}^e siècle en Europe. Aussi, après une étude très attentive, M. P. Berthault (*loc. cit.*) concluait, en 1911, que l'ancêtre de la Pomme de terre devait être un *S. tuberosum* dont la forme spontanée est maintenant très rare ou a depuis longtemps disparu.

Cette conclusion découle évidemment de ses recherches mais, avant même d'avoir discuté celles-ci, il paraît surprenant que l'espèce dont la descendance a pris une extension aussi considérable que la Pomme de terre, grâce à la facilité naturelle de sa propagation dans les milieux les plus divers, n'existe plus nulle part à l'état sauvage, ou soit si rare qu'on n'a pu la découvrir.

Quelques citations suffiront à montrer la confusion inextricable qui règne à ce sujet.

Weddell dans sa *Chloris Andina* ou *Flore de la région alpine des Cordillères de l'Amérique du Sud*, s'exprime ainsi au sujet des lieux d'origine de la Pomme de terre :

« *Habitat.* — Chili : lieux incultes, dans les parties centrales des Cordillères de Talcarégué et de Cauquenez. Cultivé dans presque toute l'étendue des Andes, dans les régions froides et tempérées.

« Je n'ai jamais rencontré au Pérou le *S. tuberosum* dans des circonstances telles qu'il ne restât aucun doute qu'il y fût indigène ; je déclare même que je ne crois pas davantage à la spontanéité d'autres individus de cette espèce rencontrés de

loin en loin sur les Andes extra-chiliennes et regardés jusque-là comme y étant indigènes. Quand on considère que dans l'aride Cordillère, les Indiens établissent souvent leurs petites cultures sur des points qui paraîtraient inaccessibles à la grande majorité de nos fermiers d'Europe, on comprend qu'un voyageur visitant par hasard quelque-une de ces cultures depuis longtemps abandonnée, et y rencontrant un pied de *S. tuberosum* qui y a accidentellement persisté, le recueille dans la persuasion qu'il y est réellement spontané. Mais où en est la preuve ? »

Le passage de la Pomme de terre de l'état cultivé à l'état subspontané, dans des régions où sa culture fut autrefois répandue, doit être, en effet, envisagée et compliquée singulièrement la question de son origine au double point de vue de l'espèce et de son habitat. L'étude des variétés boliviennes rapportées par M. C. Verne nous fera connaître toute une série de formes demi-sauvages qui ne font, au premier abord, qu'accroître la confusion. La civilisation indienne remonte très haut dans le cours des siècles si on en juge par les vestiges qu'on en a découverts. C'est ainsi que, bien avant l'arrivée des Européens, l'agriculture et les arts florissaient au Pérou. Des murailles retenaient la terre des pentes et des aqueducs amenaient l'eau pour arroser les cultures. « M. Gill, ingénieur civil, qui a fréquemment visité l'intérieur du pays, dit Ch. Darwin, croit que la plus grande partie des terrains couverts par des ruines indiennes, terrains qu'il est impossible de cultiver aujourd'hui ont été réduits à l'état d'aridité, parce que les conduites d'eau, que les Indiens construisaient autrefois sur une si grande échelle, ont été détruites par des mouvements du sol, ou ont été amenées à cet état faute d'entretien (1) ». Il est donc très probable que la Pomme de terre déjà *mutée*, au sens propre du mot, dans les cultures indiennes, est passée à l'état subspontané sur leurs anciens emplacements où elle est apparue comme sauvage aux yeux de quelques explorateurs. Les mutations réalisées expérimentalement appuient sérieusement cette manière de voir.

Humbolt, dans son *Essai politique sur le Royaume de la*

(1) Ch. DARWIN. Voyage d'un naturaliste autour du Monde, de 1831 à 1836. (Traduct. E. Barbier, 1875).

Nouvelle-Espagne, parle de la Pomme de terre en ces termes : « En passant plus au Sud, au-delà du Tropique, on la trouve, selon Molina, dans toutes les campagnes du Chili. Les naturels y distinguent la Pomme de terre sauvage dont les tubercules sont petits et un peu amers, de celle qui y est cultivée depuis une longue suite de siècles. La première de ces plantes porte le nom de *Maglia* et la seconde de *Pogny*.. »

« On pourrait demander si ces plantes utiles sont vraiment originaires du Chili, ou si par l'effet d'une longue culture elles y sont devenues sauvages. MM. Ruiz et Pavon disent avoir trouvé la Pomme de terre dans les terrains cultivés, et non dans les forêts et sur le dos des montagnes.

« Il est probable que des montagnes du Chili la culture des Pommes de terre a avancé peu à peu vers le Nord par le Pérou et le royaume de Quito, jusqu'au plateau de Bogota, l'ancien Cundinamarca. C'est là aussi la marche qu'ont tenue les Incas dans la suite de leurs conquêtes. »

L'hypothèse que la Pomme de terre cultivée au Chili a pu y devenir le *Maglia* sauvage des Indiens, à tubercules petits et un peu amers, est apparemment fautive : aucune observation ne la confirme, tandis que des faits expérimentaux nous font bien mieux concevoir le contraire.

La plupart des botanistes ont admis que toutes les Pommes de terre cultivées avaient une souche sauvage unique croissant dans l'Amérique méridionale, et qu'ils ont désignée sous le nom de *Solanum tuberosum*. Ce n'est là qu'une opinion très accréditée, mais nullement fondée sur des documents positifs, car, quelle est cette plante ?

Les voyageurs qui suivirent la conquête et les botanistes qui ont exploré le Chili, le Pérou, la Bolivie et la Colombie nous ont rapporté que les Indiens cultivaient la Pomme de terre et qu'ils l'ont trouvée parfois loin des cultures, mais sans rien ajouter qui permette de la rattacher à une forme indubitablement spontanée. Aussi Sabine, Lindley, Darwin, A. de Candolle, Baker ont admis l'identité spécifique du *S. Tuberosum* et du *S. Maglia*.

Les diagnoses du *S. tuberosum* dans le *Species plantarum* de Linné et dans le *Prodrome*, — celle-ci par Dunal — sont insuffisantes pour nous éclairer. La seconde ajoute peu à la pre-

mière et je puis la traduire sans allonger sensiblement ce texte :

« *S. tuberosum* (L. spec. p. 232), rhizome tubérifère ; tige herbacée ; feuilles imparipinnatiséquées, à segments inégaux, les majeurs au nombre de 3-5 paires, inégaux à la base, subcordiformes, un peu velus, blanchâtres en dessous, les intermédiaires très petits ; pédicelles articulés ; corolles pliées, à cinq angles. »

Cette description succincte convient à l'ensemble des variétés de Pommes de terre cultivées, mais l'embarras devient très grand lorsqu'on veut la faire servir à caractériser un type vraiment spontané. Aucun botaniste n'y est parvenu jusque-là. C'est que le *S. tuberosum* L. sauvage est une espèce absolument hypothétique, introuvable, et j'estime avec M. P. Berthault, que l'on doit réserver cette dénomination à la Pomme de terre domestique, qui est d'ailleurs mêlée dans les citations du *Prodrome*, à des plantes supposées spontanées du Nouveau Continent, sans qu'il en ressorte autre chose qu'une extrême confusion.

LES *SOLANUM* TUBÉRIFÈRES SAUVAGES

SONT DES ESPÈCES AFFINES

LEUR PLASTICITÉ EN CULTURE

La classification des *Solanum* tubérifères sauvages est inextricable. Dans un mémoire paru en 1884 (1), Baker, après avoir donné la description et les nombreuses stations de vingt espèces propres au Nouveau-Monde, concluait en n'en reconnaissant que six comme certainement distinctes, savoir : *S. tuberosum* L., *S. Maglia* Schlecht., *S. Commersonii* Dunal, *S. cardiophyllum* Torrey et *S. oxycarpum* Schiede. Il considérait comme de simples formes du *S. tuberosum* les *S. etuberosum* Lindley, *Fernandezianum* Philippi, *immitis* Dunal, *Colom-*

(1) BAKER. A review of the Tuber-bearing Species of *Solanum* (*Journal de la Société linéenne de Londres*, 1884).

bianum Dunal, *Otites* Dunal, *Valenzuela* Palacio, *verrucosum* Schlechtendahl, *Stoloniferum* Schlecht., *utile* Klotzsch, *Squamulosum* Mart. et Galiotti et *Fendleri* Asa Gray. Remarquons toutefois, avec A. de Candolle (1), que les cinq dernières espèces, dont quatre sont propres au Mexique et la cinquième aux Etats-Unis, ne peuvent pas être l'origine de notre Pomme de terre cultivée puisque celle-ci n'existait pas dans l'Amérique septentrionale avant l'arrivée des Européens. L'illustre phytophagraphe genevois n'admit pas, d'ailleurs, l'identité du type composite de la planche de Baker avec le *S. tuberosum* cultivé, la principale différence se trouvant, selon lui, dans la forme des lobes du calice, obtus dans l'un, aigus dans l'autre. Il conserva l'opinion qu'il avait émise et qui était celle de Sabine, Lindley et Darwin, lorsqu'ils admettaient l'identité spécifique du *S. tuberosum* et du *Maglia*.

En 1886, Baker publia un nouveau mémoire sur les « *Formes sauvages des Solanum tubéreux* » (2) dans lequel il ne reconnaît plus que cinq espèces bien caractérisées. Le *S. tuberosum* devint alors le *S. eutuberosum*, sorte de type idéal auquel Baker rattacha, comme variétés ou sous-espèces, seize espèces décrites par les phytophagres. L'une de ces formes était le *S. Maglia*.

Mais revenons à l'opinion de A. de Candolle concernant les *Solanum* tubérifères sauvages. « Plus on étudie ces espèces tuberculées, écrivait-il en 1886, plus on est frappé des différences minimes qui les séparent. Ce ne sont pas des espèces analogues à celles de Linné, mais plutôt des formes secondaires, comme on en reconnaît aujourd'hui dans les *Rubus*, les *Rosa*, etc. sans vouloir cependant les qualifier de variétés. On peut les dénommer comme des espèces pour mieux s'entendre, et les classer de différentes manières pour approcher d'une classification naturelle sans jamais être bien satisfait (3). »

« Tous les *Solanum* d'Amérique à tubercules, et quelques-uns sans tubercules, lisons-nous encore dans le même

(1) A. DE CANDOLLE. Nouvelles recherches sur le type sauvage de la Pomme de terre (*S. tuberosum*). — *Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève*, 1886.

(2) *Gardner's Chronicle*, tome XXVI.

(3) A. DE CANDOLLE. *loc. cit.*

auteur (1), sont des formes extrêmement voisines... Quelques botanistes croient éluder les difficultés en constituant de vastes espèces, par exemple un *Solanum* tuberculeux varié, répandu depuis le Chili jusqu'au Mexique et l'Etat d'Arizona, mais si l'on veut être exact, il faut alors distinguer des variétés, et pour la question d'origine de la plante cultivée il faut rechercher de quelle variété elle est provenue. Le changement d'un terme de nomenclature ne change pas le fond de la question. »

Cependant, dans son mémoire de 1886, l'éminent phytophgraphe avait déjà été amené à discuter l'hypothèse émise par Hensley, d'après laquelle la Pomme de terre cultivée proviendrait de plusieurs souches américaines. Cette opinion, partagée par d'autres auteurs, se trouve actuellement très fortifiée par le fait nouveau des mutations gemmaires culturales.

M. P. Berthault a fait une intéressante étude des *Solanum* tubérifères (2) et en a classé 37 espèces, dont quelques-unes douteuses, d'après l'auteur lui-même, tels le *S. spontaneum* de Heller et le *S. Papa d'Amarilla* qui se rattachent au *S. tuberosum* cultivé. Pour grouper ces différentes formes, M. Berthault tient compte, par ordre d'importance, de la forme de la corolle en roue ou en étoile, du calice mucroné ou non mucroné, en pointe aiguë ou arrondie, des feuilles composées ou simples, des folioles, des étamines, du stigmate, des baies, etc.

Cet arrangement est ingénieux et, comme il s'appuie sur les caractères considérés comme les plus stables par les botanistes, il va me permettre de mettre en pleine lumière les variations nombreuses et importantes que j'ai observées sur des *Solanum* tubérifères sauvages soumis à la culture et d'en montrer toute la valeur.



Fig. 1 et 2. — *S. Caldasii*.

1. Corolle fendue d'un côté et étalée.

2. Calice.

(Echantillons desséchés, 2/3 grand. nat.)

Auparavant, je crois devoir relever que *S. Caldasii* Kunth = *S. Bitteri* Hass. est placé, à tort, par M. P. Berthault, parmi les espèces à corolle en roue. Sa corolle, en réalité, est en étoile, presque autant que celle de *S. Commer-*

(1) A. DE CANDOLLE. Origine des plantes cultivées, 4^e édition, 1896. Additions et corrections, p. 375.

(2) P. BERTHAULT, *loc. cit.*

sonii (1 et 2, fig. 3 et 4). Le type que nous cultivons a été reconnu authentique par plusieurs phytographes, notamment par MM. Heckel, Wittmack et Bitter.

J'ai prélevé à Gières, en 1916, un échantillon de *S. Jamesii*



Fig. 3 et 4. — *S. Commersonii*.
1. Corolle fendue d'un côté et étalée.
2. Calice (Mutat. sout^{re}, 1914.
Echantillons desséchés, 2/3 gr. nat.)



Fig. 5 et 6. — *S. Jamesii*.
1. Corolle.
2. Calice.
(Echantillons desséchés,
2/3 grand. nat.)

Torr. (fig. 5 et 6) et je n'ai aucune raison de douter de l'authenticité de cette plante que M. le Docteur Heckel tenait du département de l'agriculture à Washington. Cultivée d'abord à Marseille, puis chez M. Ginet, à Gières, ces fleurs ont les calices nettement mucronés et les baies sont globuleuses, tandis que M. Berthault a classé le *S. Jamesii* dans un groupe à calice non mucroné et à baies cordiformes; elle répond d'autre part assez bien au reste du signalement et à la figure qu'en a donné M. P. Berthault. Donc, ou la description qu'il en a donnée est en partie inexacte, ou l'espèce a varié de telle sorte qu'elle ne peut plus rentrer dans le groupe où M. P. Berthault l'a placée.

Enfin, dans un mémoire posthume qui sera publié ultérieurement, M. le Docteur Heckel s'attache à établir que le *S. immitte* décrit par M. Berthault d'après le type de l'herbier de Berlin déterminé par Wittmack, n'est point le *S. immitte* créé par Dunal d'après les échantillons des herbiers Boissier et Requier. Les échantillons de Chambésy et d'Avignon n'ont pas leurs sépales terminés par de longs mucrons comme le veut M. P. Berthault, les feuilles ont moins de folioles et de foliolules que le type de Berlin, le style n'est ni long, ni mince, le stigmate a paru à M. Heckel ovoïde et petit. Il rapporte d'ailleurs (page 1 de son mémoire) que Wittmack dans son travail sur les *Solanum* tubérifères (1) « exprimait avec

(1) Einige Wilde Knollen-tragende *Solanum*-Arten (Sonderabdruck aus den Berichten der deutschen Bot. Gesell. 1913, Band XXXI, p. 31).

plus de prévision que de certitude, des doutes sur l'entité spécifique de *Solanum immitis* Dunal et déclarait que pour le bien connaître, il faudrait consulter l'échantillon type contenu dans l'herbier Boissier, à Chambésy, près Genève. »

Je ne relève ces divers points que pour montrer les nombreuses difficultés et la confusion que présentent la distinction et la classification des *Solanum* tubérifères : diagnostics insuffisants, parfois établis sur un échantillon unique, incomplet et desséché et sur des caractères sujets à varier ; plantes dont la spontanéité est douteuse ; homonymies et synonymies de formes qui n'ont entre elles que de lointains rapports ; créations d'espèces qui ne sont pas toujours sûrement caractérisées. Les botanistes d'Outre-Rhin n'ont, à mon avis, qu'embrouillé la question en tenant compte de caractères essentiellement variables, comme ceux tirés de l'articulation pédicellaire, pour créer des espèces nouvelles. Des phyto-graphes éminents, tels que G. Baker et A. de Candolle ne sont pas parvenus à mettre beaucoup de clarté dans ce sujet, et je doute qu'on l'éclaircisse d'une façon satisfaisante par les seuls moyens usités en botanique systématique. Nous ne devons pas oublier que nous parlons d'espèces affines, polymorphes, et dont nous ne connaissons pas jusqu'ici le degré de spécité.

J'ai observé avec attention, et suivi avec méthode la tenue en culture des *S. Maglia*, *Commersonii* et *Caldasii* ; leurs caractères réputés fixes ont varié dans des proportions qui leur enlèvent toute valeur spécifique absolue, et dans une direction qui les rapproche constamment de la Pomme de terre cultivée.

J'ai fait sur le calice, en 1912, après avoir lu le Mémoire si affirmatif de M. P. Berthault (*loc. cit.*) une série d'observations que je résume dans le tableau I. Toutes ont porté sur des variétés cultivées à Anse dans des conditions identiques de climat et de culture, et ont été comparées à celles prises la même année sur les *S. Maglia* et *Commersonii*. Nous n'avons reçu *S. Caldasii* qu'au début de 1913.

Les dimensions sont notées en millimètres ou fractions de mm. et s'entendent pour la hauteur du calice ou de ses parties : base ou partie soudée des sépales, dents, mucrons. Elles se sont montrées assez fixes pour chaque variété chez des plantes

TABLEAU I

	CALICE AVEC LES MUCRONS	CALICE SANS LES MUCRONS	BASE NON ECHANCRÉE	LOBES OU DENTS	MUCRONS OU LANGUETTES
DIMENSIONS DU CALICE DE :	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Prince de Galles.	7	5,5	3	2,5	1,5
Bijou	6	1,5	2	2,5	1 à 1,5
Victor.	7 à 8	5,5 à 6	3	2,5 à 3	1,5 à 2
Couronne Impériale	8 à 8,5	6,5	4,5	2	1,5 à 2
Géante bleue	6	4	2	2	2
Géante de Montbuzon	7	4,5	2,5	2	2 à 2,7
Irish Kobler (Canada)	7 à 8	5,5	4	1,5	1,5 à 2,5
Brune de Vichy	5	4 au plus	2 au plus	2 au plus	1 à 2
Meilleure de Bellevue.	5	3,5	1,5	2	1,5
Princesse	5,5 à 6	4	3	1	1,5 à 2
Helbron abundance	8	5,5	2,5	3	2 à 3
Ronde hâtive de Provence.	7	4,5	3	1,5	2,5
Quarantaine de la Halle.	9	6,5	3	3,5	2,5
Royal kidney.	8 à 9	5 à 6	3 à 3,5	2,5	2,5 à 3
Printanière jaune	7	4,5	3	1,5	2,5
Conseiller Thiel.	9 à 9,5	6,5	3	3,5	2,5 à 3
Chardonne rouge tardive	8 à 9	5,5 à 6	3	2,5 à 3	3
The Thornsburn's	9	6	3,5	2,5	3
Essex Challenges King	7	4	1,5	2,5	3
Lady Truscoff	8 à 8,5	5,5	2,5	3	2,5 à 3,5
Sanguinaire	7 à 8,5	5	3	2	2,5 à 3,5
Francisca Colorado	10	6,5	3	3,5	3 à 3,5
Rother Salat	9,5 à 10	6,5	5	1,5	3 à 3,5
Jaune de Hollande.	10 à 10,5	7	3,5	3,5	2 à 3,5
King Edouard	7	4	2	2	2,5 à 3,5
Violette Rempal.	8 à 9	5,5	4	1,5	3,5 à 4
Kaiserin Augusta	7	3,5	1,5	2	4
Patterson Victoria.	9	5	3	2	4
Early Ohio.	8,5	4,5	2,5	2	4
Sénateur Couturier	8	4	2	2	4
Welcherchdorff	10	6	3	3	3 à 4
Imperator (de Richter)	8 à 9	5	3	2	3 à 4
Institut de Beauvais	8,5 à 10	6	3,5	2,5	2,5 à 4
Mateysine	8 à 9,5	5	2	3	3 à 4,5
Czarine	8 à 9,5	5	2	3	3 à 4,5
Vick's extra early	9,5	4,5	2,5	2	5
Blue perfection	11	6	2,5	3,5	3 à 5
Saxonia	9,5	6,5	2,25 à 3,25	3,5	3 à 5
Fin de siècle	9 à 12	5,5 à 6	3	2,5 à 3,5	3,5 à 5,5
La Tour d'Auvergne	7,5 à 10	4 à 5	2 à 3	2	3,5 à 5
Franco-Russe.	8 à 11	5,5 à 6	3 à 3,5	2,5	2,5 à 5
Aspasie	9,5 à 10	4,5 à 5	3 à 3,5	1 à 2	4,5 à 5
Burnaby Mammoth (Canada).	11 à 12	7	3	4	4 à 5
D' Letiévant	8 à 9	3,5	2	1,5	4,5 à 6
Gelbe rose	12 à 14	8	4	4	4 à 6
A feuille de framboise	8 à 12	6 à 6,5	5	1 à 1,5	2 à 6
Aurora (Gauthier).	9,5 à 11,5	5,5	5	1,5	4 à 6
Dalmeny Beauty	11 à 14	6,5	5	1,5	4,5 à 7,5
Géante de Reading.	10,5 à 15	6,5	3	2,5	4 à 8,5
Magnum bonum.	13,5	?	?	?	6 à 10
Semis 1908 (graines allemandes).	16 à 24	9	4	5	7 à 15
S. MAGLIA					
	8 à 9	6,3 à 6,5	4	2,3 à 2,5	1,5 à 2,7
	8 à 9,5	6,5	4	2,5	1,5 à 3
	9 à 12	6 à 6,5	4	2 à 2,5	2,5 à 6
S. COMMERSIONII					
	7 à 8	6 à 6,5	3	3 à 3,5	1 à 1,5
	7 à 8	6 à 6,5	3	3 à 3,5	1 à 1,5
Id. (en voie de modification).	8	6 à 6,5	?	?	1,5 à 2

soumises aux mêmes influences, mais il faudrait se garder de leur accorder une valeur définitive qu'elles n'ont certainement pas en dehors de l'expérience et des comparaisons qu'elles m'ont permises. D'autres spécimens, d'autres chiffres m'ont montré les années suivantes qu'il est extrêmement difficile de fixer des limites à l'intensité des variations, soit dans l'espèce, soit dans la variété, et que les caractères tirés des dimensions du calice ou de ses parties n'ont qu'une valeur comparative.

La hauteur du calice entier a été mesurée de sa base au sommet de la plus longue languette. Sur une même fleur, les mucrons en particulier ont rarement la même dimension, et les différences qu'accusent les chiffres du tableau ont souvent été observées sur un même spécimen. Les longueurs diverses ont été traduites par un seul chiffre lorsqu'il n'y avait pas de différences notables à signaler.

Les cymes des fleurs ont été cueillies le plan-catalogue en mains, dans les meilleures conditions d'impartialité, sans souci de ce qu'elles révéleraient à l'analyse. Il ne s'agit donc point d'exceptions. Toutes les fleurs mesurées présentaient des caractères normaux.

Or, il suffit de jeter un coup d'œil sur les variétés cultivées placées en tête du tableau I, pour voir qu'un assez grand nombre d'entre elles avaient leurs calices à mucrons moins longs que *S. Maglia* signalé par M. P. Berthault à mucrons réduits. Cette espèce sauvage a continué, d'ailleurs, à montrer les années suivantes, dans certaines lignées agames, des languettes atteignant ou dépassant même 5 mm., ce qui correspond largement à la moyenne observée chez la Pomme de terre cultivée. Il en est de même pour les dimensions du calice entier. Celui-ci, d'après M. P. Berthault, « diffère sensiblement de celui du *S. tuberosum* par la réduction des sépales et des mucrons qui les terminent. » Je ne puis douter de l'exactitude de la diagnose fournie par cet auteur, mais elle n'est pas vraie pour tous les *S. Maglia* et j'en tiens la preuve dans des échantillons authentiques. Les modifications dont je parle se maintiennent dans la reproduction par tubercules et sont, par conséquent, faciles à contrôler chaque année dans nos cultures.

S. Commersonii n'a pas cessé non plus d'avoir des calices à mucrons atteignant ou dépassant même 2 mm. et cela sur des

plantes qui ont montré, notamment dans leur partie souterraine, de remarquables modifications.

En résumé, *S. Maglia* et *S. Commersonii* soumis à la culture dans des milieux favorables, peuvent acquérir des calices le premier à mucrons longs, le second à mucrons plus courts. Les dimensions du calice et la longueur des languettes sont variables chez ces deux espèces sauvages, comme chez la Pomme de terre cultivée où elles se montrent particulièrement inégales. Des variétés telles que *Géante bleue*, *Meilleure de Bellevue*, *Brune de Vichy*, *Bijou*, etc. dont quelques-unes, très répandues en culture, nous montrent (tableau I) des calices et des mucrons très réduits en regard d'autres Pommes de terre cultivées, comme *Dalmeny Beauty*, *Géante de Reading*, *Magnum bonum*, des calices de dimensions bien moindres que ceux des deux espèces sauvages comparées, des languettes bien moins longues que chez *S. Maglia* ou à peine égales à celles de quelques variations de *S. Commersonii*.

J'ai reproduit (fig. 7 à 29, nos 1 à 23), la forme des dents et des mucrons de calices de Pommes de terre cultivées. Il est difficile d'y voir un type uniforme, bien que les segments d'un

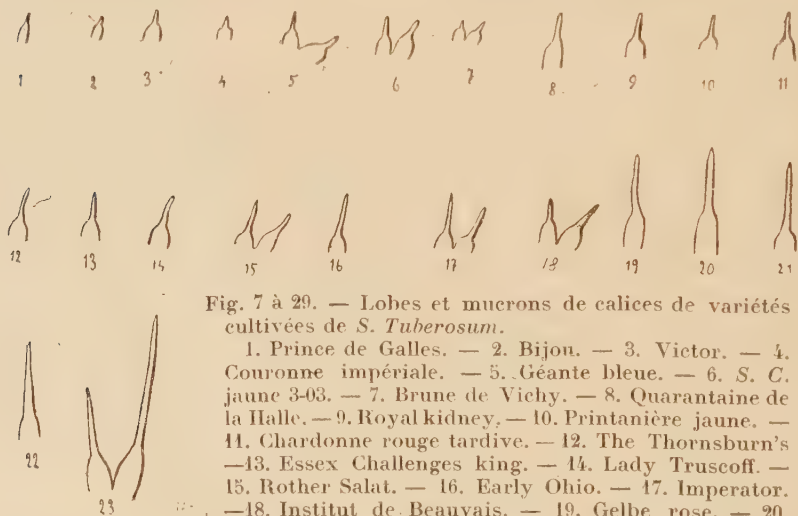


Fig. 7 à 29. — Lobes et mucrons de calices de variétés cultivées de *S. Tuberosum*.

1. Prince de Galles. — 2. Bijou. — 3. Victor. — 4. Couronne impériale. — 5. Géante bleue. — 6. *S. C.* jaune 3-03. — 7. Brune de Vichy. — 8. Quarantaine de la Halle. — 9. Royal kidney. — 10. Printanière jaune. — 11. Chardonne rouge tardive. — 12. The Thornsburn's — 13. Essex Challenges king. — 14. Lady Truscoff. — 15. Rother Salat. — 16. Early Ohio. — 17. Imperator. — 18. Institut de Beauvais. — 19. Gelbe rose. — 20. Dalmeny beauty. — 21. Géante de Reading. — 22. Magnum bonum. — 23. Semis 1908 (gr. allem.)

même calice soient rarement réguliers et que le fait d'être tous mucronés leur donne un air de famille.

Les figures de la 2^{me} série (nos 24 à 35) reproduisent des calices ou portions de calices d'espèces sauvages ou de variétés cultivées en Bolivie et donnent, avec les premières, une gamme assez variée des types sur lesquels j'appuierai ma démon-



Fig. 30 à 41. — Calices ou portions de calices d'espèces sauvages et de variétés boliviennes.

24. *S. Maglia*. — 25, 26. *S. Commersonii*. — 27. *S. Maglia* (Anse 1916). — 28. var bol^{se} n° 6. — 29. *id.* n° 9. — 30. *id.* n° 17. — 31. *id.* n° 7. — 32. *id.* n° 10^{bis}. — 33. *id.* Rouge B. — 34. *id.* Rouge C. — 35. *id.* n° 13.

tration. Je parlerai plus loin des caractères particuliers des Pommes de terre boliviennes, caractères qui les rangent dans des groupes très distincts de ceux où nous pouvons répartir nos variétés européennes. Nous pouvons dès maintenant constater combien la forme des segments du calice de *S. Commersonii* et



Fig. 42. — Calice de *S. Maglia*, fendu sur un des côtés et étalé pour montrer la forme des segments.



Fig. 43. — *S. Maglia*. Calque d'un calice et d'une corolle étalés et desséchés au fer chaud. (Echantillons Villeurbanne, 29-8-1916. — 2/3 grand. nat.)

tout particulièrement de *S. Maglia* arrive à se rapprocher de formes observées chez la Pomme de terre commune. Si nous comparons, par exemple, des calices entiers de *S. Maglia* avec ceux de quelques-unes de nos variétés cultivées, nous les trouvons très ressemblants (fig. 42 et 43).

La corolle est l'organe dont il est, d'une manière générale, le plus difficile de bien préciser les variations, non pas que celles-ci fassent défaut, mais parce qu'elles manquent d'ampleur

et échappent ainsi très souvent, à première vue, à l'œil le plus exercé : le contrôle en est long et minutieux. Dans un travail sur la Pomme de terre que j'ai eu l'honneur de présenter en 1915 à l'Académie d'Agriculture, je distingue chez nos variétés cultivées des corolles *orbiculaires* et des *corolles à lobes anguleux*. Les premières (fig. 44 et 45) ont les contours *ad* de leurs segments arrondis et fortement relevés, et bien que l'échancrure qui les sépare apparaisse relativement plus pro-



Fig. 44 et 45.
Corolles orbiculaires.

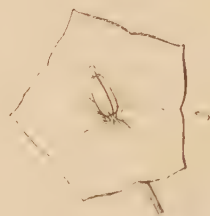


Fig. 46.
Corolle à lobes anguleux.

fonde que dans les secondes, la forme générale en est plus ronde, surtout lorsque la pointe des lobes est peu développée et qu'elles sont bien épanouies.

Les secondes ont les contours des lobes fuyants, ce qui donne à chaque segment une forme presque anguleuse (fig. 46).

Dans les premières descriptions que j'ai prises des variétés de Pommes de terre, je signalais très fréquemment ces caractères, je les ai de plus en plus négligés par la suite. En effet, un très grand nombre de corolles ont une forme intermédiaire et il est très difficile de distinguer dans quel groupe elles doivent être rangées. La gradation est infinie, souvent imperceptible, et les types mêmes que j'ai établis sont modifiés suivant que l'acumen des lobes est plus ou moins long ; enfin, l'observation de la corolle est rendue plus délicate encore par son plissement naturel qui ne disparaît que sur les fleurs complètement épanouies. Or, les fleurs de la Pomme de terre ne s'étalent bien que par le beau temps et, même dans ce cas, ce n'est pas une règle pour toutes les variétés. Il est souvent nécessaire pour bien en juger la forme, ce qui est subtil à saisir parfois, de les détacher et d'en étendre les plis avec précaution. L'examen général des Pommes de terre cultivées n'en montre pas moins

que leurs corolles n'affectent pas toutes la même forme, mais sont, au contraire, assez dissemblables.

J'ai reproduit une corolle de *S. Maglia* telle que la repré-



Fig. 47. — *S. Maglia* de Schlechtendhal.
Sommité en boutons, avec deux fleurs
épanouies vues de face et de côté.
D'après E. Roze (Réduction).



Fig. 48. — Corolle de *S. Maglia* aplatie et largement étalée
au moyen d'épingles pour montrer la forme et les dimensions des segments.
(Réduction).
Fig. 49. — *S. Maglia*. Fleur vue en dessous. D'après M. P. Berthault.
(Réduction).

peine perceptible ou seulement marquée par la différence de niveau des bords de suture; cette échancrure disparaît même parfois complètement (fig. 50). Or, la corolle repré-



Fig. 50. — *S. Maglia*. Interlobes de corolles tendus.

fortement échancrée et, à moins que la variabilité de cette

sente M. P. Berthault (*Annales de la science agronomique*, p. 200, année 1911) et d'autres, l'une d'après E. Roze, plusieurs d'après des échantillons prélevés dans nos cultures (fig. 43, p. 35, fig. 47, 48 et 49).

L'acumen des segments, beaucoup plus allongé sur ces derniers types que sur le premier, détermine dans l'ensemble une différence assez saisissante et constatable sur le vif, à des degrés divers, dans nos carrés d'essais à Anse et à Villeurbanne ainsi qu'à Gières où j'ai vu les mêmes variations.

La corolle de *S. Maglia* sauvage de mes cultures a ses segments séparés par une échancrure très petite, souvent à

enveloppe florale soit encore plus grande qu'il ne m'a été donné de le constater, elle est, par ce caractère et par le faible développement de l'acumen des lobes, bien différente des nombreux échantillons que j'ai eus sous les yeux.

Si nous rapprochons les dessins, d'après nature, d'un calice et d'une corolle tels qu'on en trouve couramment sur nos *S. Maglia* mis en essai, du type qu'a figuré M. P. Berthault, nous verrons nettement les modifications profondes qu'ont subies les deux enveloppes externes de la fleur (fig. 42, 43, 48, 49).

Je n'ai pas noté de variations aussi visibles de la corolle chez *S. Commersonii* sauvage mis en culture : elles étaient beaucoup plus subtiles, se rapportant à l'arrondi plus ou moins accentué des bords libres des segments et à leur extrémité plus ou moins rétrécie, mais jamais assez brusquement pour leur donner apparence d'acumen (1). En 1916, *S. Caldasii* m'a fourni un meilleur exemple. Les fleurs d'une plante, à

feuillage déjà bien modifié, présentaient une variation assez nette de la forme de leur corolle dont j'ai immédiatement pris un dessin. Cette corolle (fig. 52) est sensiblement moins en étoile que celle du type ; ses lobes sont moins anguleux, à bords moins droits. Je dois ajouter que les *S. Commersonii* et *Caldasii* soumis à nos essais et en voie de modification sont

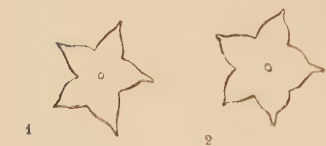


Fig. 51 et 52. — *S. Caldasii* (Anse, 1916).

1. Corolle non modifiée.

2. Corolle d'une plante en voie de modification.

(Réduction.)

peu florifères, particulièrement depuis deux ans, et que le champ de mes observations sur la fleur de ces deux espèces s'en est trouvé restreint.

Mais un cas observé sur une plante de semis de la variété bolivienne *Rouge B*, cas que j'ai signalé et montré à l'Académie d'Agriculture de France dans sa séance du 17 novembre 1915 (2) va nous faire voir mieux encore que la forme de la corolle n'est pas un caractère invariable. En 1914, cette plante portait de grandes fleurs lilas qui ne s'ouvraient bien qu'aux moments chauds de la journée et en plein soleil. Ses

(1) J'ai observé des variations beaucoup plus sensibles sur *S. Commersonii*, en 1917.

(2) *Comptes rendus de l'Acad. d'Agr. de France* (séance du 17 nov. 1915).

caractères généraux étaient ceux d'un *S. tuberosum*, mais la corolle, bien que moins profondément découpée que celle de *S. Commersonii* par exemple, affectait à un haut degré, néanmoins, la forme en étoile (fig. 53 et 54) avec ses lobes longs et aigus. En 1915 et en 1916, la même plante, reproduite par ses tubercules, a fourni des fleurs semblables, mais à corolle plus petite.

Ce passage d'une corolle en roue à la forme subétoilée démontre péremptoirement la variabilité de la forme de la corolle. Mais il est assurément très rare, les autres variations



Fig. 53 et 54. — Plante issue d'un semis de graines de la var. bolivienne *Rouge B*.

1. Contour d'une partie de corolle.
2. Fleur desséchée. (Réduction).

que j'ai observées sur nos variétés domestiques n'ayant jamais présenté une ampleur comparable, et celles que j'ai relevées sur les *Solanum* tubérifères sauvages tendant, règle très générale, à rapprocher ces différentes plantes de la Pomme de terre cultivée.

J'ai mesuré, en 1912, un assez grand nombre de styles et d'anthères. J'ai résumé dans le tableau II mes observations faites en général sur trois ou quatre fleurs bien épanouies d'une même cyme le plus souvent, et choisie, autant que possible, à l'époque de la pleine floraison de chaque variété ou espèce. J'aurais voulu pouvoir prendre la longueur en entier des étamines — anthère et filet — mais la minutie de ces observations et le temps limité dont je disposais m'ont fait reculer le plus souvent devant une telle besogne, dont l'intérêt ne m'a pas échappé ; la longueur des filets et, par suite, la hauteur d'insertion des anthères variant dans une notable mesure.

Je n'accorde pas à ces chiffres une valeur absolue, mais ils n'en montrent pas moins que, pour les fleurs que j'ai examinées à cet effet en 1912, la longueur des styles, y compris le stigmate, a varié de 12 mm. chez *Aspasie*, *A feuille de framboise*, *Gelbe rose*, *Chardonne rouge tardive*, à 7^{mm}, 5 chez *Meilleure de Bellevue*, 7^{mm}, 2 chez *Géante de Montbuzon*, 7 mm. chez *Brune de Vichy* ; celle des anthères, de 8 mm. chez *Semis 1908* (graines allemandes), 7 mm. chez *Aspasie*, *A feuille de framboise*, *Chardonne rouge tardive*, *Gelbe rose*, à 4 mm. chez *Brune de Vichy* et *Géante de Montbuzon* ; la

TABLEAU II

	STYLE ET STIGMATE	ANTHÈRES	DIFFÉRENCE	Rapport ^{style} anthères.
	mm.	mm.	mm.	
Gelbe rose	41,5 à 42	6,5 à 7	3	1,77 à 1,7
Chardonne rouge tardive . . .	41 à 42	7	4 à 5	1,7 à 1,64
Aspasie	42	7	5	1,7
A feuille de framboise	42	7	5	1,7
Géante bleue	41 à 42	6	5 à 5,5	1,9 à 1,85
Dalmeny Beauty	40	5,5	4,5	1,8
Fin de siècle	40	6	4	1,64
Merveille d'Amérique	40 fort	6,5	3,5	1,55
Rother Salat	40	6,5	3,5	1,55
Aurora (Gauthier)	40	6	4	1,66
Mateysine	40	6	4	1,66
Jaune de Hollande	40	6,5	3,5	1,55
Burnaby Mammoth (Canada) . .	40	6	4	1,66
Violette Rempal	40	5	5	2
Czarine	9 à 10	6	3 à 4	1,66 à 1,55
Institut de Beauvais	40	5,5 à 6	4,5 à 4	1,75 à 1,66
Semis 1908 (Graines allemandes)	40,2	8	4,2	1,275
Var. bolivienne rose (C. Verne).	40,8	6	4,8	1,8
Saxonia	9,5	6	3,5	1,58
La Tour d'Auvergne	9,5	6,5	3	1,46
Belle de Juillet	9,5	6,5	3	1,46
Franco-Russe	9,5	6	3,5	1,58
D ^r Letiévant	9	6	3	1,5
Géante de Reading	9	6	3	1,5
Sanguinaire	9	4,5 à 5	4,5 à 4	2 à 1,8
Couronne impériale	9	6,5	3,5	1,38
Irish Kobler	9	5	4	1,8
Imperator	9	5,5 à 6	3 à 3,5	1,63 à 1,5
Early Ohio	8,5	5	2,5	1,7
S. Commersonii rouge 44-04 . .	7 à 8	5 à 6	2 à 3	1,6 à 1,4
Brune de Vichy	7 à 8	4	3 à 4	2 à 1,75
King Edouard	8	5	3	1,6
Géante de Montbuzon	7,2 à 8	4 à 4,8	3,2 à 3,8	1,66 à 1,95
Meilleure de Bellevue	7,5	6	1,5	1,25
Princesse (fl. unique provenant d'une floraison tardive).	7	4,5 à 5	2 à 2,5	1,48
SOLANUM MAGIA				
Échantillon Labergerie	41	5 à 6	5,5 à 6	Rap' moy. 2
Plantes en essai	41 à 42	5 à 5,5	5,5 à 6,5	id.
S. COMMERSONII				
Échantillon Labergerie	41,3 à 42	8	3,3 à 4	1,41 à 1,5
Plantes en essai	40	6,5 à 7	3 à 3,5	1,43 à 1,55

Rap' moy. 2
21,2, 18
Anthères basses
et longues

différence entre la longueur du style et celle des anthères de 1^{mm}, 5, chez *Meilleure de Bellevue*, à 5^{mm}, 5 chez *Géante bleue*; le rapport Style-anthères de 1, 25 chez *Meilleure de Bellevue*, à 2 chez *Violette Rempal*, *Sanguinaire* et *Brune de Vichy*. Cela avec de nombreux chiffres intermédiaires et pour des variétés de la Pomme de terre commune.

Comparativement, *S. Maglia* présente des styles de 11 à 12 mm., des anthères de 5 à 6 mm., et des rapports quotients de 2 à 2, 18. Des observations ultérieures m'ont confirmé que c'est entre ces chiffres extrêmes qu'oscillent les dimensions du style et des anthères de cette espèce sauvage, dont le type est actuellement très modifié dans nos cultures. Le 29 août 1916,



Fig. 55. — Stigmates de *S. Maglia*. (Grossis).



Fig. 56. — Pistil et 2 étamines vues latéralement de *S. Maglia* (Grossis).



Fig. 57. — *S. Maglia* type 1916, Villeurbanne :

- 1, Pistil et 2 étamines vues latéralement.
- 2, Etamine vue en-dessus.
- 3, Etamine vue en-dessous.



Fig. 58. — *S. Maglia*.
Étamines, style et stigmate. D'après M. P. Berthault. (Réduction).

mes *S. Maglia* étaient couverts de fleurs et j'ai vainement cherché un stigmate bifide; je n'en ai pas davantage observé dans la suite; tous étaient en massue plus ou moins ovoïde. Les anthères, encore légèrement arquées (fig. 57), ne sont plus bossues; elles ne sont ni aussi divergentes, ni aussi inégales, et se détachent bien du filet. Elles se rapprochent manifestement de la forme que l'on observe chez les variétés cultivées, et répondent de moins en moins à la description et au dessin qu'en a donné M. P. Berthault (*loc. cit.*).

La longueur du style de *S. Commersonii* a varié dans mes

observations de 1912 entre 10 et 12 mm., celle des anthères entre 6^{mm}, 5 et 8 mm. Depuis, je n'ai pas vu de cas sortant de ces limites. La différence style-anthères a oscillé entre 3 et 4 mm., le rapport quotient entre 1, 41 et 1, 55. Aucun de ces caractères n'éloigne sensiblement *S. Commersonii* de la Pomme de terre cultivée. Les étamines sont jaune citron et relativement longues et minces, mais j'en ai souvent vu de comparables en parcourant notre collection, à tel point que je ne me suis jamais arrêté à ces caractères trop peu tranchés, se confondant trop dans leur ensemble pour qu'on puisse leur accorder une réelle valeur spécifique.

Chez la Pomme de terre cultivée, l'ovaire est ovoïde ou, parfois, presque sphérique, un peu aplati en général latéralement sur les deux faces marquées de sillons longitudinaux indiquant la cloison des loges. Chez beaucoup de variétés, le style se détache à une certaine distance de la courbe supérieure de l'ovaire, et celui-ci affecte alors une forme plus ou moins pointue (fig. 65 et 66). Chez d'autres, la rupture a lieu sur la courbe même, où elle laisse une cicatrice plus ou moins apparente (fig. 63 et 64). L'ovaire peut alors présenter une forme absolument arrondie.

Le style, blanc ou légèrement verdâtre, est surmonté d'un stigmate verdâtre, en général peu renflé, en massue presque ronde ou ovoïde, ou tronquée au sommet et marquée de sillons qui lui donnent un aspect tuberculé, bilobé, trilobé plus ou moins régulièrement. Souvent, d'ailleurs, le stigmate varie de forme chez la même variété, et nous constatons la même variabilité dans sa grosseur et dans le diamètre du style qu'il couronne.

L'ovaire est pointu chez *S. Commersonii* ; plus haut que large, visiblement aplati et marqué sur les deux faces d'un sillon longitudinal très apparent chez *S. Maglia* ; globuleux ou subglobuleux chez *S. Bitteri* = *S. Caldasii* (fig. 59, 60, 61, 62 et 68). Notons que les ovaires non fécondés de ces deux dernières espèces sont très petits.

Le stigmate est renflé en massue, généralement ovoïde, chez *S. Commersonii* ; de même forme, mais moins volumineux sur nos plantes en essai de *S. Maglia* où l'on ne trouve plus qu'exceptionnellement des stigmates bifides. L'ovaire de beau-

coup de ces *S. Maglia* se modifie : il s'arrondit manifestement, et ses sillons latéraux deviennent moins apparents (fig. 67).



Fig. 59.

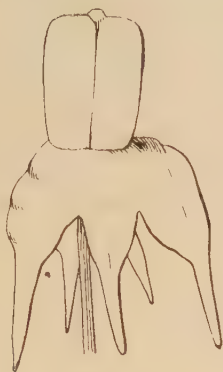


Fig. 60.



Fig. 61.



Fig. 62.



Fig. 63.



Fig. 64.



Fig. 65.



Fig. 66.



Fig. 67.



Fig. 68.



Fig. 69.



Fig. 70.

Fig. 59 à 70. — Ovaires :

Fig. 59, de *S. Maglia* (2 fois grand. nat.); — 60, *id.*, vu au microscope (Réduction); — 61, de *S. Commersonii* (2 fois grand. nat.); — 62, *id.*, vu au microscope (Réduction); — 63, de *Rotheplisse* (2 fois grand. nat.); — 64, de *Magnum bonum* (2 fois grand. nat.); — 65, d'*Imperator* (2 fois grand. nat.); — 66, de *S. Commersonii* blanc (2 fois grand. nat.); — 67, de *S. Maglia* modifié (gros). — 68, Pistil de *S. Caldasii* (gros); — 69, Ovaire de var. bolivienne n° 7 (gros); — 70, Ovaire de var. bolivienne n° 13 (gros).

Le stigmate des *S. Caldasii* que nous cultivons est peu renflé et ovoïde, mais des plantes de la même espèce ont été étiquetées à stigmates bifides par MM. Verne et Ginet.

Les caractères floraux des *Solanum* tubérifères sauvages n'ont donc pas la fixité qu'on leur a attribuée. Je viens de l'établir sur une série d'observations contrôlables sur les échantillons que j'ai recueillis et, bien mieux encore, sur nos plantes en culture.

D'une manière très générale, les baies ou fruits de la Pomme de terre sont signalés comme étant ronds ou subglobuleux par les auteurs. Ce n'est que partiellement exact, car si un grand nombre de variétés cultivées produisent des baies plus ou moins rondes, l'aspect de celles-ci est assez varié : enfin, d'autres portent des fruits très différents, cordiformes comme ceux de *Wonder of the World* par exemple, ou ovoïdes allongés, pointus comme ceux de la variété bolivienne



Fig. 71.



Fig. 72.



Fig. 73.



Fig. 74.



Fig. 75.



Fig. 76.

Fig. 71 à 76. — Baies de *S. tuberosum* cultivé.

71, semis 1914 à tubercules violets ; — 72, var. *Beurre* ; — 73 et 74, var. *Wonder of the World* ; — 75, var. bolivienne n° 6 (Blanche longue) ; — 76, var. bolivienne n° 10 bis. (2/3 grand. nat.)

Blanche longue, n° 6 de MM. Verne et Ginot (fig. 73, 74 et 75).

Si nous comparons les fruits de *Wonder of the World* à ceux de *S. Commersonii* (fig. 73-74, et 82 à 85), il est impossible de ne pas remarquer leur très grande ressemblance. Je n'ai jamais vu fructifier *S. Maglia*, mais M. P. Berthault (*loc. cit.*) rapporte que M. Aikman Paton (*Journal of the R. horticultural Society London*, 1909, t. XXXV, p. 53) dit en avoir obtenu, et indique qu'ils sont ronds, légèrement déprimés à la base. Quant à *S. Caldasii* il a produit à Anse, en 1915, une quantité considérable de fruits d'un aspect très spécial, alors qu'il n'en a donné aucun à Villeurbanne. Ces baies, d'un dessin difficile, pourraient être assez bien représentées par un cube dont les arêtes et les angles auraient été arrondis ; elles ne sont pas rondes, mais sensiblement apla-

ties sur leurs quatre faces latérales et tronquées au sommet (fig. 87, 89 et 90) (1).

Ce type très uniforme de baies variera-t-il ? Il est permis de le penser si nous comparons les fruits allongés que j'ai récoltés



Fig. 77.



Fig. 78.



Fig. 79.



Fig. 80.



Fig. 81.



Fig. 82.



Fig. 83.



Fig. 84.



Fig. 85.



Fig. 86.

Fig. 77 à 80. — Baies de *S. Commersonii* peu modifiées.

Fig. 81 à 84. — Baies de *S. Commersonii* en voie de modification. (19 Août 1915. — 2/3 grand. nat.)

Fig. 85. — Baie jeune de *S. Commersonii* en voie de modification.

Fig. 86. — Calice étalé de la même jeune baie. (1^{re} Août 1915).



Fig. 87.



Fig. 88.



Fig. 89.



Fig. 90.

Fig. 87. — Baie de *S. Caldasii* (1^{re} Août 1915).

Fig. 88. — Calice étalé de la baie précédente.

Fig. 89 et 90. — Baies de *S. Caldasii* (19 Août 1915. — 2/3 grand. nat.)

sur du *S. Commersonii* peu modifié, cultivé en plein champ, à ceux, beaucoup plus courts, arrondis au sommet, que j'ai cueillis à la même date, le 19 août 1915, sur des plantes en essai depuis plusieurs années et en voie de modification : d'autant mieux que des *S. Caldasii* provenant, d'après M. le Docteur Heckel, d'un semis de graines d'un fruit cordiforme ont produit, à Anse, des baies identiques à toutes les autres de la même espèce, et que M. le Docteur L. Planchon (2) écrivait avoir récolté sur une plante de son *pseudo Maglia* (= *S. Cal-*

(1) Les fruits ont été beaucoup plus rares en 1916, mais ont conservé la même forme.

(2) Docteur L. PLANCHON. Culture de Pommes de terre en 1911, p. 17, Montpellier, 1912.

dasii) des fruits très nettement cordiformes, dont les graines donnaient des plantules qui ne différaient en rien de toutes les autres et portèrent, en 1911, des fruits sphériques normaux.

La Pomme de terre cultivée a des feuilles imparipennées à trois ou quatre paires de folioles latérales accompagnées de foliolules plus ou moins abondantes. Ses nombreuses variétés montrent une grande diversité de feuillage. La longueur de la feuille adulte, l'ampleur et la forme de ses segments varient dans des proportions considérables. Chez un certain nombre de variétés, le limbe de la foliole impaire se termine insensiblement en pointe aux deux extrémités ; chez d'autres, il finit brusquement à la base tandis que le sommet se prolonge en acumen. Les folioles latérales sont échancrées plus ou moins régulièrement en cœur à leur base, ou tronquées obliquement, ou à côtés inégaux ne s'insérant pas à même hauteur sur le pétiole. Les unes et les autres sont très différemment acumi-



Fig. 91. — Feuille développée du sommet d'une tige de la var. *King Edouard* (2/3 grand. nat.)

nées, que nous considérons les dimensions ou la forme de l'acumen (fig. 91 à 96). Suivant leur nombre et leur ampleur, et suivant la longueur de la feuille et des pétioles, nous les

voions plus ou moins serrées sur le rachis. Elles sont aussi plus ou moins duveteuses, gaufrées à divers degrés ou possèdent d'autres caractères particuliers dont je parlerai plus loin.

Les tiges, à mérithalles irréguliers, ont une longueur très variable, n'atteignant pas parfois 0^m, 30, et que j'ai vues exceptionnellement dépasser 3^m, 80. Leur port, généralement dressé dans le jeune âge, reste érigé chez quelques variétés à l'état

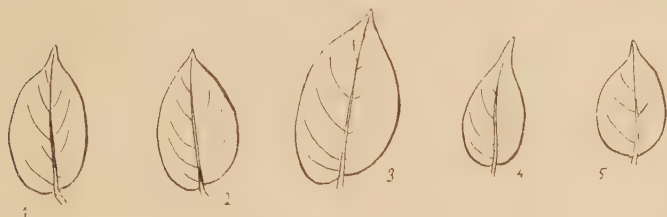


Fig. 92 à 96. — Folioles latérales de feuilles du sommet de tiges de : 1, Meilleure de Bellevue ; — 2, Pousse-debout ; — 3, Brune de Vichy ; — 4, Imperator ; — 5, Czarine (2/3 grand. nat.)

adulte, mais très souvent il est alors mi-érigé, tombant ou même étalé. Les ramifications sont plus ou moins longues, plus ou moins nombreuses. Quelques variétés ont des tiges hautes, élancées, robustes, sujettes à se casser lorsqu'on les courbe ; leurs rameaux sont rigides et, sous l'action d'un effort, se séparent par éclatement de l'axe qui les supporte.

La plante est souvent pigmentée de rouge ou de violet en toutes nuances, avec une intensité très variable. D'une manière générale, la coloration s'accroît vers les nœuds, ainsi que vers la base des pétioles et des pétiolules : le rachis et les nervures des feuilles sont plus particulièrement colorés en dessus.

Si nous considérons l'ensemble du feuillage nous distinguons les nuances suivantes : vert jaune pâle, vert franc, vert brillant, vert foncé, vert grisâtre. Quelques variétés ont des feuilles en partie violâtres ; d'autres, leurs feuilles plus ou moins panachées de jaune. L'aspect du feuillage, surtout lorsque la maturité approche, permet assez souvent de deviner la couleur des tubercules qui sont : violets ou violacés sous les plantes à feuillage sombre, à tiges et à rameaux violâtres : rouges ou panachés de rouge sous les plantes vert foncé, pigmentées de rouge brun ; jaunâtres sous les touffes d'un vert clair ou normal, sans pigmentation et à fleurs blanches.

M. P. Berthault (*loc. cit.*) a réparti les variétés de Pommes de terre, d'après l'aspect de leur feuillage, dans quatre grands groupes et dans des groupes intermédiaires. Il résulte encore

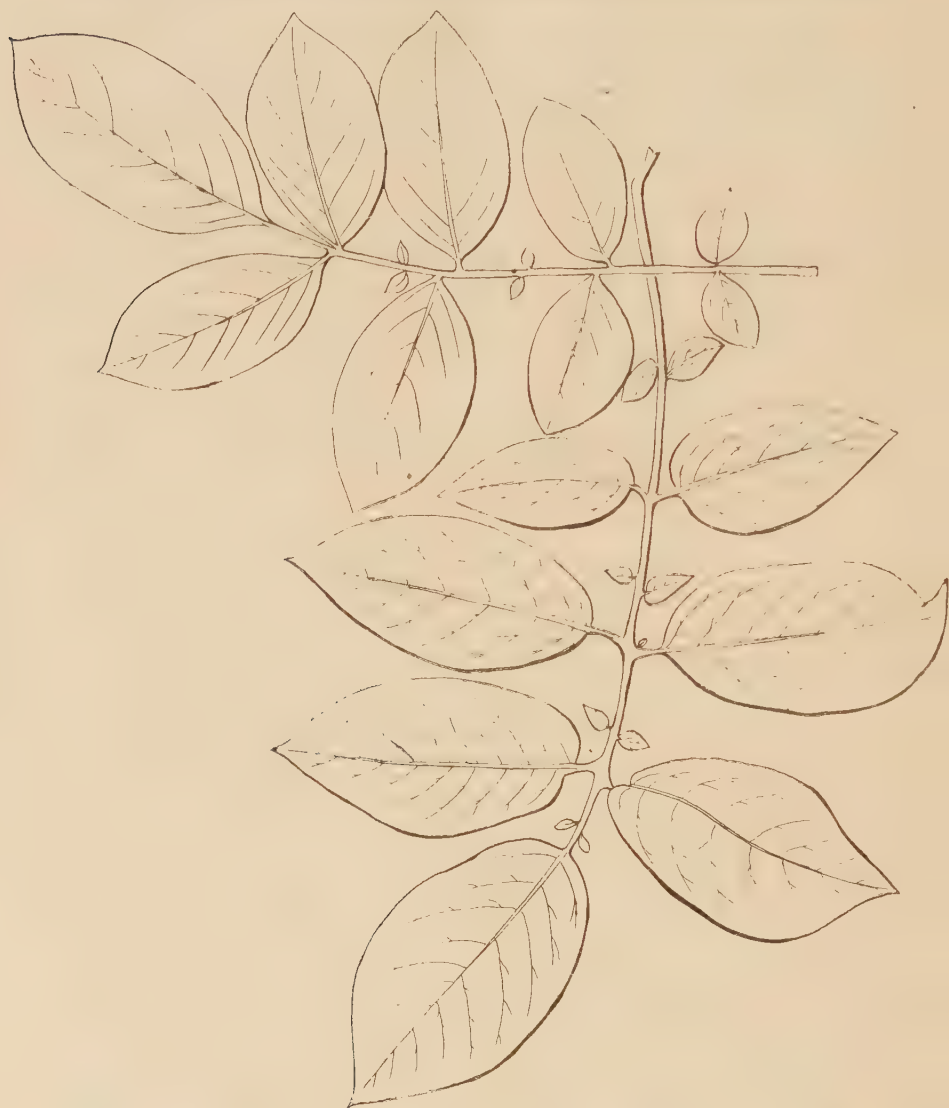


Fig. 97 (en haut). — Feuille adulte de *S. Commersonii*, type Labergerie. Pétiole tronqué à 3 cm. de la base.

Fig. 98 (en bas). — Feuille adulte de *S. Maglia*. ($\frac{2}{3}$ grand. nat.)

de ses constatations qu'un rapport assez étroit paraît exister « entre la morphologie de la feuille et l'aspect du feuillage

d'une part, et la constitution anatomique du tubercule d'autre part. »

Il résulte donc des observations de M. P. Berthault, aussi bien que des miennes, que les Pommes de terre cultivées forment des groupes assez divergents, par leur aspect et par leur nature, et nous verrons combien ces différences s'accusent plus profondes encore si, à nos variétés européennes, nous joignons celles cultivées en Bolivie depuis l'origine, dans un autre milieu.

Le feuillage de *S. Maglia* (fig. 98) ressemble assez à celui de la Pomme de terre pour qu'aucun caractère différentiel s'y rapportant puisse être sérieusement invoqué au point de vue



Fig. 99. — Feuille de *S. Caldasii*. (2/3 grand. nat.)

espèce, surtout si nous considérons ses variations en culture. Les plantes en essai sont plus ou moins duveteuses, plus ou moins pigmentées, à feuilles plus ou moins amples et de nuances bien différentes, sans parler de caractères sur lesquels j'aurai à revenir.

Par leurs organes foliacés, les *S. Commersonii* (fig. 97) et *S. Caldasii* (fig. 99) diffèrent davantage de la Pomme de terre domestique. Mais, chez ces espèces comme chez la précédente, nous constatons des variations qui se maintiennent dans la reproduction agame, et, si je n'en ai jamais observé d'une grande ampleur ailleurs que dans la mutation définitive du *S. Com-*

merstonii, elles rapprochent couramment ces formes sauvages de la Pomme de terre cultivée, du moins dans leur ensemble. Je parlerai de ces variations dans l'étude particulière de chacune des trois espèces sauvages que j'ai soumises à des essais.

Restent à examiner les stolons et les tubercules qui semblent différencier si nettement les *S. Maglia*, *Commersonii* et *Caldasii*, du *S. tuberosum* cultivé.

Chez *S. Maglia* non modifié, les stolons sont gros, charnus et excessivement développés ; j'en ai mesuré ayant 2^m, 65 de long et 6 mm. de fort diamètre. Les tubercules sont rares, et la plupart des plantes que j'ai cultivées en pleine terre se sont même montrées absolument stériles. En pots ou en caisses ce *Solanum* tubérise beaucoup mieux, sans que pour cela le développement des stolons se trouve nécessairement réduit. Les premiers tubercules de semence que j'ai recus étaient petits, leur poids oscillait entre 5g, 5 et 21 g. ; leur forme était ronde ou presque, plus ou moins aplatie, et leur peau violette ne portait que de faibles lenticelles : les yeux, superficiels, étaient soulignés par une arcade de petite dimension. Les variations se traduisent, après cinq années d'essai, par la réduction des stolons qui ont presque disparu sous certaines plantes, tout en conservant, sous d'autres, à peu près leur développement primitif ; par l'abondance, la forme, la couleur, la grosseur, l'époque de maturité des tubercules. Je n'ai pas dégusté ceux-ci au début de leur culture, mais ils sont encore aqueux et assez amers, même chez les plantes modifiées dans le sens mutatif.

S. Commersonii est également très stolonifère. Il porte sur des stolons de plus d'un mètre, courant dans toutes les directions, de petits tubercules éloignés de la souche, piriformes, blancs, couverts de nombreuses lenticelles très saillantes. Tous les auteurs s'accordent sur cette description qui est certainement exacte. Si nous enlevions, au moment de l'arrachage, les organes aériens des pieds que nous cultivons en essais à Anse et à Villeurbanne, il est certain que les mêmes auteurs seraient bien embarrassés pour reconnaître, dans la très grande généralité de ces plantes, des *S. Commersonii* autrement que par des vestiges de lenticelles. Les stolons n'excèdent jamais 35 cm., sont souvent très courts ou même nuls ; les tubercules affectent des configurations variées, mais ne sont plus que très

exceptionnellement piriformes et leur volume a considérablement augmenté ; enfin, en 1915, nous avons obtenu une variation nettement violacée. Je ne parle pas, en ce moment, de la mutation complète que nous avons réalisée la même année. La saveur des tubercules des plantes en voie de modification ne m'a pas paru s'être beaucoup améliorée dans les quelques échantillons que j'ai dégustés ; elle reste amère avec une pointe d'âcreté, bien qu'à un degré moindre que chez le *S. Comersonii* du début de nos essais.

J'ai reçu en avril 1914 seulement, de M. le Docteur Heckel, un certain nombre de tubercules de *S. Caldasii*, les uns issus de *n* générations de tubercules, d'autres, d'un semis de graines. Leur peau violette était couverte de nombreuses et larges lenticelles, leur volume variait de la grosseur d'une petite bille d'enfant à celle d'une noix. Ils produisirent des plantes très caractérisées que je décrirai dans un chapitre spécial en même temps que je résumerai leurs variations. Les tubercules de *S. Caldasii* sauvage présentent cette singularité d'être constamment jaunes à l'arrachage et de devenir violet foncé au bout de peu de temps. Or, à Anse et à Villeurbanne, les plantes provenant de *n* générations agames ont donné des tubercules qui sont restés jaunes jusqu'à la replantation : en général arrondis, bosselés et couverts de larges lenticelles crevassées réunies en plaques irrégulières séparées par des plages non lenticellées.

Les plantes provenant de graines en 1913 ont produit, les unes des tubercules dont la couleur a viré au violet après un temps assez long, d'autres des tubercules qui se sont maintenus jaunes ; enfin un pied, à Villeurbanne, a donné des tubercules rose violacé.

En 1915, la variation jaune se maintint intégralement, même en pleine terre, et sa production fut particulièrement élevée en tubercules de bonne grosseur. La variation violette donna des plantes dont quelques-unes produisirent des tubercules tous violets, d'autres des tubercules jaunes et des tubercules violets : les uns et les autres étaient relativement gros et présentaient des caractères différant de ceux du type primitif.

En 1916, la tendance que les tubercules ont à prendre la couleur jaune fixe dans le milieu où nous les cultivons a continué à se manifester. Tous ceux issus de tubercules jaunes

ont gardé la couleur du plant. Ceux issus de tubercules violets se sont diversement comportés. Quelques plantes ont produit des tubercules qui sont restés jaunes, d'autres des tubercules jaunes lavés de violet, ou encore des jaunes et des violets, des roses plus ou moins violacés, des jaunes rosés. Deux tubercules du type sauvage, que je tenais, l'un de M. Heckel, l'autre de M. Verne, ont donné des tubercules qui sont demeurés partiellement jaunes.

En 1914, la longueur des stolons variait de 5 cm. à 64 cm. Elle a considérablement diminué en 1915 et en 1916. J'ai bien vu encore, cette dernière année, des stolons de 30 ou 40 ou même 50 cm., mais sous la plupart des plantes ils ne dépassaient pas 20 cm., et sous quelques-unes 10 cm., les tubercules étant alors groupés au pied à l'extrémité de stolons dont quelques-uns n'avaient pas plus d'un centimètre.

Je n'ai pas goûté les tubercules que j'ai reçus en 1914 de M. le Docteur Heckel, mais quelques échantillons, provenant de nos cultures, que j'ai dégustés en 1916 avaient une amertume prononcée.

M. le Professeur Verne a rapporté de Viacha (Bolivie) des tubercules d'une plante dont Bitter a fait le *S. acaule* Bitt., var. *caulescens*, particulièrement caractérisé par l'absence d'articulation sur les pédicelles floraux. J'en ai vu de nombreux pieds en végétation à Gières, chez M. Ginet, au commencement d'août 1916, et j'en ai pris la description suivante :

De chaque pot de quatre pouces sortent plusieurs tiges de 20 à 30 cm. de long, à port couché et légèrement pigmentées de blond violacé. Les feuilles en rosace de la base sont tombées ; elles étaient, me dit M. Ginet, plus grandes que les supérieures et couvraient les pots. Les feuilles caulinaires ont de 10 à 12 cm. de long et portent trois ou quatre paires de folioles, petites, largement ovales, non acuminées, très gaufrées, accompagnées de très petits segments interlobaires. La plante est peu duveteuse. Les stolons sont longs, très nombreux et je ne trouve sous les quelques pieds que nous dépotons aucune trace de tubercules.

Au commencement de la floraison, en mai, les fleurs étaient, d'après M. Ginet, plus grandes que celles actuelles, très courtement pédonculées et d'un bleu violet foncé. Celles que

j'observe sont très petites, à corolle rotacée violet pâle uniforme. Le calice a 6 mm. de haut en moyenne, et les sépales sont terminés par des mucrons de 2 mm. environ. Le style, très court, ne mesure pas plus de 5 mm. jusqu'au sommet du stigmate, et celui-ci affecte la forme en massue sur toutes les fleurs que je regarde. Les étamines ont une longueur de 4 mm. seulement et leurs anthères, jaune d'or, de 3 mm. sur 1 mm. de large. Pédoncules et pédicelles ont un fort diamètre et les pédicelles sont caractérisés par l'absence d'articulation. Toutefois, en regardant attentivement, on aperçoit sur de très rares d'entre eux une faible ligne transversale: elle semble être le premier indice d'une jointure, et le fait que je vais exposer donne à cette opinion sa valeur complète.

Une variété cultivée, importée de Bolivie en France par M. Verne, *Monda douce* (province d'Anchaqui) présente dans sa partie aérienne tous les caractères généraux de *S. acaule*, sauf un qui consiste dans l'articulation des pédicelles floraux. Cette plante offre un bel exemple de forme à demi-mutée. Les



Fig. 400. — Tubercule de *Monda douce*.
(2/3 grand. nat.)

tubercules de *S. acaule* récoltés en Bolivie par M. Verne aux environs de Viacha (4.000 m. d'altitude) dans un terrain sablonneux « étaient nombreux, mais petits, de couleur jaune pâle et, au plus, gros comme des noisettes (1). » Ceux de *Monda douce* récoltés à Anse, en 1916, étaient bien que petits, beaucoup plus volumineux, de forme allongée et amincie à la base (fig. 100), bosselée, à yeux peu profonds, à peau violette plaquée de jaune pâle vers les yeux et couverte de lenticelles proéminentes

nombreuses (2). Les stolons beaucoup plus courts que chez *S. acaule*, avaient de 10 à 13 cm. de long.

Les faits que je viens de résumer dans ce chapitre montrent la fragilité des caractères spécifiques des *Solanum* tubérifères

(1) C. VERNE. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLV, p. 505, séance du 3 sept. 1912.

(2) Les tubercules du plant que j'ai rapportés de Gières, le 17 févr. 1916, étaient violet foncé noirâtre, sans plaques blanches. Les tubercules de la nouvelle récolte ont donc varié de couleur.

sauvages. C'est seulement leur ensemble qui permet de les distinguer à leur état naturel, sans qu'il soit toujours facile de les caractériser d'une manière précise et exempte de critique ; les contradictions, les hésitations, les doutes des botanistes éminents qui se sont occupés de ces plantes affines, l'indiquent avec une grande évidence. Mais les essais culturels auxquels j'ai soumis quelques-unes de ces formes sauvages sont encore, ainsi que nous venons de le voir, infiniment plus décisifs. Aucun caractère n'est resté fixe, tous se sont plus ou moins profondément modifiés.

Ces questions de systématique ainsi mises au point, j'espère pouvoir aborder les mutations complètes des *Solanum* tubérifères sauvages en plantes à caractères de *S. tuberosum* cultivé, sans soulever les objections de principe qui leur ont été faites. Les faits qu'il me reste à exposer vont en faire voir le processus en même temps que la réalité. Je ferai observer, dès maintenant, que je ne donne pas au mot *mutation* le sens rigoureux d'un passage brusque, sans transition, d'une forme spécifique à une autre comme de Vries et d'autres mutationnistes l'entendent. Mais le mot a été employé avant moi pour désigner les phénomènes de nature gemmaire dont je m'occupe ; jusqu'à un certain point, il en exprime assez bien l'apparence, et j'ai cru devoir le conserver d'autant qu'il est entré dans le langage de tous les essayeurs.

M. le Professeur Heckel a distingué pour les *Solanum* tubérifères sauvages : 1^o la *mutation subite* aboutissant à la forme de la Pomme de terre cultivée ; 2^o la *mutation disjointe* s'opérant en deux temps, d'abord sur la partie souterraine (tubercules et stolons), puis sur tout l'ensemble des organes aériens. M. P. Berthault ne voit dans la première phase de la mutation (mutation souterraine) que de simples modifications au sein de l'espèce (*Revue horticole*, 1^{er} octobre 1912, p. 452). Il est facile de répondre à cette objection par l'examen des faits.

J'ai signalé (1), en 1914, à la Société nationale d'Agriculture de France (Bulletin des séances, p. 425), la première mutation souterraine de *S. Maglia* que nous avons obtenue à Anse, en 1913. Sauf le redressement accentué des étamines, nous n'avons

(1) Sur le rajeunissement de la Pomme de terre (*Bulletin de la Soc. nationale d'Agr.*, séance du 8 av. 1914).

observé aucune variation importante, pendant la période de végétation, sur les organes aériens de l'unique pied qui devait nous montrer à l'arrachage de si profondes modifications souterraines. Ce pied provenait d'un très petit tubercule de la récolte 1912, allongé, cylindrique, bosselé, à yeux étroits et bien marqués par une longue arcade, approchant de la forme d'une *Vitelotte* mais avec la peau violette de *S. Maglia*. Au dépotage, qui fut fait le 22 septembre, en présence de MM. Heckel et Verne de passage à Anse, les témoins trouvèrent attachés à des stolons fins et très courts (5 à 6 cm. seulement) des pommes de terre dont deux au moins, les plus grosses, ressemblaient en tous points, sauf le volume, au petit tubercule planté.

Les deux gros tubercules (fig. 102) furent consumés par le *Phytophthora infestans* et ne purent servir pour le plant. Les



Fig. 101. — Tubercule de *S. Maglia* non modifié (2/3 grand. nat.)



Fig. 102. — Tubercule de *S. Maglia*, muté souterrainement en 1913. (2/3 grand. nat.)

autres ont fourni en 1914, 1915 et 1916 des plantes semblables à celle modifiée en 1913. Quelques caractères encore distinguent cette forme du type primitif. Elle en diffère très apparemment par un feuillage moins sombre, une pigmentation moins vive et, surtout, par son bourgeonnement vert jaunâtre au lieu de vert foncé, par ses fleurs plus petites et, comme je l'ai dit déjà, à étamines dressées. Il est possible que ces différences nous aient échappé à mon frère et à moi en 1913, lorsque nous n'avions qu'un seul pied modifié sous les yeux, ou qu'elles se soient accentuées depuis.

Deux autres mutations souterraines se sont produites en 1914 et en 1915 sous *S. Maglia*. Les tubercules de la première sont relativement gros (jusqu'à 115 g. en 1915), mi-longs, plus

ou moins aplatis, peu bosselés, à yeux peu profonds, mais larges et bien apparents, bien soulignés par l'arcade : leur peau est violette, à lenticelles petites et rares. Les tubercules de la deuxième rappellent assez exactement ceux de la mutation souterraine de 1913. Mais ce qui rapproche toutes ces formes c'est encore l'aspect absolument identique de leur feuillage et de leurs organes floraux. Les lots de ces plantes ainsi modifiées se reconnaissent au premier coup d'œil parmi les autres *S. Maglia*.

Les pieds de la même espèce qui se sont transformés souterrainement dans le sens mutatif en 1916 sont relativement nombreux. Les stolons sont alors devenus beaucoup plus consistants et comparativement très courts. Leur longueur ne dépasse pas 6 cm. sous une plante et varie de 9 à 17 cm. sous plusieurs autres. Les tubercules, de forme plus ou moins régulière, sont ronds, mi-longs ou même longs, à yeux plus ou moins nombreux, plus ou moins profonds et larges, à lenticelles rares et faibles, parfois nulles.

De pareilles transformations se produisent également sous des plantes de *S. Commersonii*, et de même se traduisent sur les organes aériens par des modifications qui, bien qu'elles soient le plus souvent légères, n'en rapprochent pas moins, règle générale, la forme sauvage de la Pomme de terre cultivée.

Mêmes observations pour *S. Caldasii*. Sous la grande généralité des plantes tenues en essais, les stolons ne dépassaient pas 20 cm. en 1916; sous d'assez nombreux pieds, leur longueur était de 1 à 12 cm. au maximum. Les tubercules apparaissent déjà très modifiés, mais ces modifications souterraines n'ont pas eu jusque-là de répercussion aussi sensible sur les organes foliacés ou floraux que chez les deux espèces précédentes depuis plus longtemps en culture.

La soudaineté apparente de ces transformations leur a fait appliquer assez justement, par M. le Docteur Heckel, le nom de *mutations souterraines* et je le leur conserve d'autant volontiers qu'elles se perpétuent au moins par voie agame.

Pendant cinq ans, j'ai suivi, de génération en génération, un grand nombre de plantes sauvages dans leur reproduction par tubercules et voici ce que j'ai observé. Les formes primitives se modifient très lentement sous l'influence du milieu,

mais les sauts brusques, les mutations complètes ou même partielles (souterraines), sont rares. Je n'en pense pas moins que les premières préparent les secondes, qui sont de même nature et suivent la même direction.

On peut voir actuellement dans nos cultures un assez grand nombre de plantes très visiblement modifiées, mais il est juste de l'attribuer en grande partie à la sélection qui fait choisir de préférence chaque année pour la replantation les tubercules des plantes ayant le plus varié dans le sens mutatif. La reproduction de formes mi-mutées par graines autofécondées serait intéressante : je ne suis pas parvenu à la réaliser.

Lorsqu'on envisage la mutation complète d'une espèce sauvage en Pomme de terre cultivée, une première question vient naturellement à l'esprit : le passage de la forme primitive à la forme domestique se produit-il brusquement, sans préparation et en une seule fois ? On a déjà vu que je ne le pense certainement pas, toutes mes observations m'ayant fait une opinion contraire. On m'objectera, peut-être, que je suis en désaccord avec les premiers essayeurs qui ont obtenu des mutations gemmaires culturales de *Solanum* tubérifères sauvages. C'est tout au plus une apparence. Il n'est aucun d'entre eux qui n'ait observé des variations analogues à celles que je viens de signaler, sur ses plantes en expérience, et qui n'en ait pas tenu compte dans ses sélections. Si des mutations ont paru soudaines, sans période transitoire, c'est que, j'en suis persuadé, les renseignements antérieurs manquaient. C'est un très gros travail de suivre d'année en année la descendance d'une plante et d'en noter attentivement, avec exactitude, toutes les variations. Je n'ai été amené que peu à peu à accorder aux modifications lentes, à leur gradation, une importance première et à rechercher les liens qui les unissaient à la mutation définitive.

Qui établira que le *S. Commersonii* violet 1-01 Labergerie est issu d'une plante non ébranlée, non déjà modifiée dans sa nature et dans ses organes, alors que M. le Docteur Heckel en avait travaillé le plant dans le sens mutatif ? Le même argument s'applique au *S. Commersonii* muté Planchon. Notre *S. Commersonii* muté en 1915 provient d'une plante en voie de modification très apparente. Mais, même si je l'ignorais, comment pourrais-je affirmer qu'il est issu, sans transition, de la

forme primitive quand nous ne possédons plus que quelques pieds cultivés sans soin, en pleine terre, pour représenter ou à peu près, le type d'origine? Toutes mes observations, au contraire, m'ont conduit à admettre chez les plantes destinées à muter une période marquée par des variations symptomatiques pendant laquelle elles se préparent à la mutation définitive, d'apparence plus ou moins soudaine.

DEUXIÈME PARTIE

CULTURES EXPÉRIMENTALES

Dans cette deuxième partie, je résumerai brièvement les résultats obtenus dans nos essais culturaux, à Anse et à Villeurbanne, sur les *S. Maglia* Schlechtendhal, *Commersonii* Dunal et *Caldasii* Kunth.

Ces essais n'ont été poursuivis méthodiquement qu'à partir de 1912. Chaque tubercule a été planté séparément, en pot, la première année, en pots ou en caisses les années suivantes. A la récolte, j'inscris au crayon à copier sur tous les tubercules le nom de l'espèce et l'indication de leur provenance. Ainsi, en 1916, les tubercules de la caisse n° 4 (Villeurbanne), par exemple, portent la mention abrégée sur les moins volumineux : « *S. Commersonii* 4^e caisse ». Cet étiquetage est un peu long, mais il présente de grands avantages : 1° il rend impossible le mélange et la confusion du plant : 2° il permet de noter avec facilité, à chaque plantation, la généalogie des ascendants, par voie agame, des plantes mises en essai dont les descriptions annuelles peuvent être utilement comparées ; 3° enfin, les traces du crayon à copier restant lisibles sur les tubercules-mères, même en partie décomposés, aucun doute ne peut s'élever en cas de mutation.

A Anse, la composition du compost dans lequel les plantes ont été cultivées a quelque peu varié. En 1912, mon frère planta dans un mélange de terre de bruyère et de fumier de poulailler ; en 1913, il ajouta à ce mélange un peu de terre forte de jardin, et, à partir de 1914, il supprima complètement la terre de bruyère qu'il remplaça par un peu de terreau mixte. A Villeurbanne, pour remplir mes pots ou caisses, je me suis constamment servi de terre meuble de jardin additionnée de

fumier de poulailler et de terreau de feuilles. Les proportions observées sont, en moyenne, les suivantes : $\frac{4}{6}$ de terre de jardin, $\frac{1}{6}$ de fumier de poulailler pur, $\frac{1}{6}$ de terreau de feuilles. Enfin, les plantations sont recouvertes d'un paillis de fumier de cheval.

Nos observations nous ayant fait accorder une très grande importance à l'intensité de l'insolation, nos plantes sont exposées auprès d'un mur en plein midi autant que nous le permet leur nombre. Nous donnons aussi une préférence aux plantations tardives, qui favorisent un départ rapide de la végétation. Je n'ai jamais observé, en effet, de modifications sensibles sur les plantes placées dans un milieu où leur développement a été lent au début, à moins qu'elles aient été acquises antérieurement.

Je ne crois pas qu'il soit utile de planter dans un gros cube de terre, au contraire, surtout pour les *S. Maglia* qui tubérisent mal lorsque leurs stolons se développent librement. Des pots de neuf pouces ou des caisses d'une capacité correspondante, ou légèrement supérieure, sont très suffisants.

J'énumère les moyens que nous avons employés en nous conformant de plus en plus aux indications de nos expériences sans vouloir en conclure, d'ailleurs, que notre méthode est la meilleure, puisqu'en cinq ans nous n'avons obtenu qu'une seule mutation complète, celle de *S. Commersonii* en 1915 (1). Je considère donc que la mutation des *Solanum* tubérifères sauvages est un sport rare, difficile à réaliser expérimentalement, et que l'essayeur ne saurait trop se garder des causes d'erreur qui peuvent à son insu se glisser dans ses essais s'il ne s'entoure pas de précautions indispensables.

Je traiterai maintenant, en particulier, de chacune des espèces sauvages que nous avons cultivées.

(1) Une deuxième mutation de *S. Commersonii* a été réalisée en 1917, à Villeurbanne (Voir p. 90).

1. *S. MAGLIA* Schlecht.

DIAGNOSE D'APRÈS LE PRODRÔME (Molina, Chili ed. Leips 1786, p. 108, e Walp. rept. 3 p. 38).

« Rhizomate tuberifero, tuberibus parvis non edulibus, foliis
 « imparipinnatisectis, segmentis inæqualibus, majoribus 2-3
 « jugis ovato-lanceolatis vel lanceolatis acuminatis vel acutis
 « utrinque viridibus pilosulis margine ciliatis, lateralibus basi
 « valde inæqualibus obtusis subcordatis, impari in petiolulum
 « attenuato nunc basi acuto nunc subcordato, interjectis nullis
 « vel paucis, parvulis, racemis longe pedunculatis, style apice
 « incrassato antheris duplo longiore exserto. — Frequentissime
 « prope Valparaiso, regni Chilensis, in maris littoribus clivis
 « argilosis saxosis. *S. Maglia* Schlecht, hort. Hal. I, p. 6,
 « *S. tuberosum* Poepp. fl. exs. Chili. n. 72, diar. n. 105 in h.
 « DC. Gaudich. pl. exs. Chil. n. 114, in h, DC. A *S. tuberoso*
 « differt : foliis majoribus 2-3-jugis, nec 3-4-jugis, segmento
 « impari maximo, lateralibus basi valde inæqualibus, latere
 « inferiore longiore rotundato dein in petiolulum brevissimum
 « aut subnullum et petiolulum communem decurrente, latere
 « superiore 2-3 lin. brevior obtuso dein in petiolulum 2-3 lin.
 « longum decurrente, omnibus pilosis ciliatis, nec omnibus
 « subæqualibus petiolulatis basi obtusis subcordatis valde pilo-
 « sis subtus densius pubescentibus : stylo longe exserto, nec
 « subincluso : corollis constanter albidis : tuberibus parvis, non
 « edulibus, saporis amaricantis. Folia Sambuci nigræ, 4-6 poll.
 « longa. Segmentum terminale, cum petiolulo marginato 3-5
 « lin. longo, 2-3 poll. longum, 1-1 3/4 poll. latum ; segmenta
 « lateralialia subsessilia vel breviter petiolulata, 2-2 1/2 poll. longa,
 « 9-12 lin. lata. Racemi pedunculus 4 1/2-5 poll. longus, pilo-
 « sulus, apicedichotomus. Racemus 10-12 florus. Calyx pilosus,
 « 5-fidus, laciniis subulatis. Corolla 5-angulata, semi-5-fida, 6-7
 « lin. diam. Antheræ crassæ, luteæ, corollâ duplo breviores.
 « Stylus antheris duplo longior, exsertus. Fructus desideratur.
 « (v. s. in h. DC.) »

En 1912, à la suite de diverses circonstances, nous avons planté très tardivement, le 26 juin. Voici la description prise

deux mois après, le 27 août, d'une plante élevée en pot et que je puis choisir comme type, même en la comparant aux pieds en pleine terre :

Tige de 38 cm. de longueur, fortement pointillée de violet, surtout à la base, et presque érigée, à arêtes fortes, sinuées. Quatre branches axillaires assez développées, dont deux près du sol. Les feuilles inférieures ont de 20 à 25 cm. de long ; les folioles, à gaufrure très marquée, sont grandes, bien étalées, d'un vert franc tournant parfois au jaunâtre, la terminale est particulièrement développée sur les premières feuilles : rachis rayé de violet en dessus ; le plus souvent une paire de petites foliolules au-dessous de chaque paire de folioles et même, fréquemment, au-dessous de la foliole impaire.

Les fleurs, très abondantes, dégagent une odeur pénétrante et agréablement parfumée. Une cyme a environ 0^m, 25 de long ; elle se divise à 0^m, 10 de sa base en deux branches, dont l'une se bifurque 1^{cm}, 5 plus haut pour donner naissance à un rameau floral latéral de 7 cm. de long qui a porté 6 fleurs. Sur les deux ramifications principales, nous comptons 11 pédicelles desquels les fleurs se sont détachées, 10 fleurs écloses et 10 boutons soit en tout 37 fleurs pour cette première inflorescence. Une deuxième cyme est moins longue et à floraison moins avancée ; elle porte 6 fleurs épanouies et 20 boutons à divers degrés de développement. Corolle rotacée, conforme au type de nombreuses variétés cultivées. Le calice entier a de 9 à 12 mm. de haut, dont 2^{mm}, 5 à 6 mm. pour les mucrons (fig. 42, p. 35). Les étamines sont insérées à 1^{mm}, 8 environ au-dessus de la base de la corolle et ont de 6^{mm}, 8 à 7^{mm}, 2 de long, étendues sous verre. Anthères bossues, divergentes (fig. 56, p. 41) jaune d'or et continuées, sans ligne de démarcation bien nette, par un filet de même nuance. Les anthères seules, étendues sous verre, ont de 5 mm. à 5^{mm}, 5 de long ; non étendues, de 4^{mm}, 5 à 5 mm. Les loges d'une même anthère sont très fréquemment inégales ; sur une étamine la loge de droite a 4 mm. de haut, celle de gauche 5 mm., mais cette différence est en général moins prononcée. Le style est mince et terminé par un stigmate de forme très variable : en masse ovoïde ou bilobée à son sommet, ou même nettement bifide (fig. 55, p. 41) dépassant beaucoup les étamines.

L'arrachage a été effectué dans la première quinzaine d'oc-

tobre. Deux plantes en pots ont donné ensemble, sur des stolons de 30 à 60 cm. de longueur, 9 tubercules pesant de 2 à 30 g., ronds ou ovales, un peu aplatis, à yeux peu profonds, marqués par une arcade allongée, à peau violacée, à lenticelles rares. Un tubercule est fortement atteint de mildiou. Coupé longitudinalement, il montre une chair blanche lavée de violet dans les parties non désorganisées par la maladie. Un autre petit tubercule affecte une forme allongée, cylindrique, bosselée, sillonnée transversalement par des yeux nombreux et assez profonds, étroits. De ce tubercule proviendra notre *mutation souterraine de 1913* dont j'ai parlé précédemment.

Enfin, sous cinq pieds en pleine terre nous n'avons récolté qu'un seul tubercule.

Sur ma demande, M. Labergerie m'adressa, en 1912, un certain nombre de tubercules de la récolte 1911 et des plantes fraîches de *S. Maglia* et *S. Commersonii*. Le plant de *S. Maglia* était sensiblement plus lenticellé que les tubercules en pots qui en provinrent. Les feuilles de la base des tiges avaient de 20 à 24 cm. de long et possédaient parfois une quatrième paire de folioles. Les foliolules étaient rares et petites. Anthères bossues, d'une longueur très variable (4^{mm}, 5 à 6 mm.): ovaire à sillons latéraux très marqués, surmonté d'un style grêle terminé par un stigmate ovoïde peu renflé, de moins d'un millimètre de diamètre. Les languettes du calice mesuraient de 1^{mm}, 5 à 2^{mm}, 7.

Les plantes mises en essai en 1913 se comportèrent différemment. L'une muta souterrainement et cette modification importante s'annonça en cours de végétation par le redressement des étamines. Ce dernier symptôme se manifesta à un moindre degré sur un deuxième pied sous lequel les stolons étaient, d'autre part, notablement réduits. Les autres plantes conservèrent l'ensemble de leurs caractères aériens et, à la récolte, nous montrèrent des stolons atteignant jusqu'à 2^m, 48 de longueur enroulés autour de la paroi intérieure des pots.

La plupart des tubercules de la mutation souterraine étaient atteints par le *Phytophthora infestans* et les deux plus gros furent rapidement détruits. En 1914, il ne leva que deux pieds provenant de tubercules minuscules. Plantes moins vigoureuses, moins pigmentées, moins florifères que le type; à fleurs plus petites (corolles de 23 à 24 mm. de diamètre, par exemple,

contre 37 mm. chez d'autres *S. Maglia*) mais toujours très odorantes. Au début de la floraison les étamines étaient dressées contre le style, sans que leur conformation soit sensiblement changée. Je trouvai même un stigmate bifide. Vers mi-juillet les fleurs m'apparurent davantage modifiées : le filet des étamines était décoloré et ne se confondait plus avec l'anthère dont les loges étaient mieux conformées, distinctes à la base. Plus de stigmates bifides. Feuilles courtes (15 à 20 cm.), à folioles moins amples et davantage gaufrées que celles du type, à foliolules peu nombreuses.

Stolons fins, de 2 cm. à 20 cm. de long sous un pied, de 6 cm. à 17 cm. sous l'autre. La première plante donna 14 tubercules, longs, un peu bosselés, à yeux étroits, peu profonds mais soulignés par une longue arcade très apparente. La deuxième ne fournit que 7 petits tubercules de même forme que les précédents, à yeux moins fortement dessinés, ce que j'ai attribué, depuis, à leur faible volume, le type des premiers et des seconds s'étant uniformisé dans les générations suivantes.

Une nouvelle plante apparut très modifiée dans le même sens. Les étamines en étaient dressées, le feuillage plus clair, la pigmentation moins accentuée. Elle donna, sur des stolons fins de 6 à 15 cm., des tubercules longs, cylindriques ou un peu aplatis, à yeux nombreux et assez profonds soulignés par une longue arcade : quelques-uns entaillés. Peau violette, lenticellée.

Un certain nombre de pieds avaient été plantés dans le coffre d'un châssis et eurent une végétation vigoureuse. La confusion qui résulta de l'enchevêtrement des fanes compliqua leur observation à laquelle je finis, à regret, par renoncer. Quelques-uns reproduisirent, en 1915, des plantes notablement modifiées.

Enfin, une plante monophyte poussa entre des pots placés contre un mur au midi dans du sable engraisé de terreau de feuilles et de compost provenant des dépotages des années précédentes. Il est donc très probable qu'elle provenait d'un tubercule minuscule échappé à la récolte de 1913. Quoi qu'il en soit, elle n'attira pas particulièrement mon attention, ni celle de mon frère qui négligea de l'arracher à la récolte, pensant qu'elle n'avait donné aucune tubérisation intéressante. C'est

seulement vers le milieu d'octobre, après les premières gelées, qu'il en pratiqua l'arrachage, ayant eu à remuer le sol de la plate-bande. Il fut très surpris de trouver, fixés à la tige par des stolons de 1 cm. au plus, quatre tubercules ronds, violet rose pâle, à yeux peu apparents, à peau gercée, rugueuse, mais sans traces de lenticelles saillantes, présentant, par conséquent, l'aspect de tubercules mutés. Malheureusement, deux d'entre eux étaient gelés et un autre légèrement atteint de gangrène sèche.

Les pieds que j'ai cultivés en 1914 à Villeurbanne ne se sont pas sensiblement modifiés. Ceux en compost spécial et en pots ont montré à l'arrachage des stolons de longueur très variable, depuis 10 cm. jusqu'à 1^m, 30 sous la même plante. Végétation exubérante et très tardive. Sous des pieds en pleine terre, très vigoureux et très stolonifères, je n'ai découvert aucun tubercule, malgré de minutieuses recherches.

En 1915, les caractères des *S. Maglia* en essai à Villeurbanne s'éloignèrent peu, en général, de ceux du type. Cependant quelques plantes eurent une production beaucoup plus élevée qu'à l'ordinaire, et deux autres, de même plant, portèrent sur des stolons fins et relativement courts (5 à 17 cm.) des tubercules qui avaient pour caractère principal une tendance manifeste à se décolorer ; deux étaient même blancs ou plutôt jaune pâle, sans qu'il m'ait été possible d'attribuer cette absence de pigmentation, comme dans d'autres cas, à un défaut de maturation. Celle-ci était très avancée et aucune coloration ne s'est révélée ultérieurement sur ces tubercules. Le feuillage de ces deux pieds était fortement gaufré, les segments interlobaires nombreux, les calices longuement mucronés, les étamines moins bossues et moins divergentes que sur le type.

Les plantes en pleine terre, très vigoureuses et très stolonifères, furent improductives comme en 1914, excepté une seule qui portait, sur de longs stolons, deux tubercules pesant ensemble 23 g.

A Anse, les mutations souterraines à peu près identiques de 1913 et 1914 à tubercules longs et cylindriques ont conservé leurs caractères dont quelques-uns se sont même accentués : feuillage vert foncé à vert pâle, pigmentation parfois très faible, calice à longs mucrons, corolle relativement petite, étamines moins bossues et dressées ; foliolules en général peu abon-

dantes. Les tubercules, la plupart peu volumineux, gardèrent leur forme allongée, cylindrique ou subcylindrique avec des yeux longs, étroits et assez profonds, et une peau violette plus ou moins lenticellée selon le plant. Stolons fins et courts, les plus longs ne dépassant guère et que rarement 10 cm.

La plante issue de l'unique tubercule sain trouvé en 1914 dans le compost sablonneux d'une plate-bande m'apparut ébranlée mi-juillet avec ses fleurs relativement peu nombreuses, à calice longuement mucroné, à corolle réduite, à étamines peu divergentes, mais l'intensité de ces modifications s'était visiblement abaissée un mois et demi plus tard. Ce pied monophyte, à fortes ramifications, était encore très vert et mesurait 1^m,65 de long à son arrachage, le 31 octobre. Je fus quelque peu désappointé de découvrir dans le pot des stolons réduits mais encore gros et charnus. L'amélioration souterraine ne s'était donc pas intégralement maintenue. Cependant les tubercules, au nombre de neuf, étaient assez bien rassemblés au pied de la tige sur des stolons davantage modifiés. La forme en était ronde ou mi-longue, les yeux, peu profonds mais très apparents et bien soulignés par l'arcade, la peau violette ou violet rose : les lenticelles, rares et très inégalement réparties, manquaient sur de larges plages. La récolte pesait 255 g., le tubercule le plus volumineux 100 g.

Plusieurs autres pieds montrèrent sur leurs organes aériens des modifications semblables à celles que j'ai signalées sur les plantes antérieurement modifiées, et produisirent à l'extrémité de stolons très réduits et non charnus, des tubercules améliorés dans le sens mutatif. Exemples : Une plante a donné sur des stolons de 1 à 9 cm. des tubercules de bonne grosseur, ovales, aplatis, à peau gercée, violette plaquée de blanc, à lenticelles faibles et rares ; — une autre sur des stolons de 5 à 6 cm., noueux et consistants, des tubercules ronds, peu lenticellés, violacés ; — une troisième, à stolons fins, courts et ligneux, des tubercules ronds ou mi-longs, violets, à lenticelles rares et peu apparentes, etc.

En 1916, mes observations furent identiques ou analogues à celles des années précédentes.

A Villeurbanne, les plantes en essai, tout comme celles en pleine terre, ont gardé de longs stolons charnus et les variations relevées sur le feuillage et les fleurs sont légères. Mais la

tendance qu'ont les tubercules à se décolorer dans ce milieu a été plus manifeste encore cette année qu'en 1915. Un mois après la récolte, alors que la pigmentation avait eu le temps de s'accroître sans avoir perdu sa vivacité, j'ai noté des tubercules rouge violet, rose violacé, violacés lavés de rose et de jaune, violacés lavés de jaune, même complètement jaunes. Un seul pot a donné des tubercules violets de la nuance du type. Tous sont très faiblement lenticellés et sur la récolte de quelques pieds les lenticelles ont même complètement disparu.

Mes fouilles sous les pieds en pleine terre ont été moins minutieuses qu'en 1915, mais ne m'en ont pas moins montré la stérilité presque absolue de ces plantes, puisqu'une seule sur huit m'a donné un tubercule.

A Anse, les mutations souterraines obtenues en 1913, 1914 et 1915 n'ont donné aucune mutation complète, mais elles ont conservé leurs caractères ou, même, les ont modifiés avantageusement. Deux lots à tubercules longs et cylindriques, l'un provenant de la variation 1913, l'autre de la variation 1914, présentaient les mêmes caractères extérieurs et se distinguaient très facilement à distance des *S. Maglia* non modifiés, sans recourir aux caractères floraux, par leur feuillage moins sombre et, tout particulièrement, par leur bourgeonnement vert jaunâtre au lieu de vert foncé.

Leur dépotage, en fin de saison, montra, sous la généralité des plantes, des stolons très courts, à consistance ligneuse. J'ai relevé, selon les pieds, des longueurs de 1/2 à moins de 3 cm., de 1 à 3 cm., de 1 à 10 cm., de 1 à 15 cm. Cependant, une plante de la variation 1913 et deux de la variation 1914 affichèrent des retours partiels en arrière par des stolons de 3 à 30 et même 40 cm. de long. Les tubercules ont tous conservé leur aspect très modifié et, sous la plupart des pieds, leur forme longue et cylindrique ; sous quelques autres il s'est produit de légères variations intéressant surtout les yeux moins profonds ou moins étroits ou seulement moins nombreux. Toutes ces plantes n'en constituent pas moins un groupe très bien caractérisé.

La variation n° 3 (issue d'une plante poussée accidentellement dans le compost d'une plate-bande) était représentée par deux pieds dans notre plantation de 1916. L'un a donné des tubercules mi-longs, légèrement aplatis, de forme régulière, à

yeux larges et peu profonds, à peau violet rose, à lenticelles faibles et très rares ; l'autre des tubercules de même aspect, mais sans lenticelles apparentes. Les stolons, très modifiés, mesuraient de 3 à 6 cm. sous le premier, de 3 à 11 cm. sous le second.

Plusieurs plantes de *S. Maglia* type se sont modifiées en 1916 et marquent le même acheminement vers la mutation. Leurs tubercules sont d'ailleurs très divers.

Il serait fastidieux de prolonger l'énumération de ces variations toujours semblables ou analogues et qui, sauf de rares et légers retours en arrière, se produisent constamment dans un sens rapprochant la plante sauvage de la plante cultivée. Un point sur lequel je crois devoir insister est la différence de durée de la végétation des plantes modifiées (1). La maturation, très inégale chez le type sauvage où les tubercules se forment très tard et successivement, devient plus régulière, parfois plus précoce. Les stolons se raccourcissent, s'amincissent, prennent une consistance ligneuse très indicatrice de transformations profondes.

M. P. Berthault (*loc. cit.*, p. 253) fait « remarquer que les variations de couleurs que l'on observe quelquefois spontanément chez les variétés cultivées, ne paraissent pas se produire chez les espèces sauvages. Les tubercules des *S. Commersonii*, *Edinense*, *utile*, *verrucosum*, *polyadenium* restent jaunes et lenticellés, ceux du *Maglia* sont toujours violets. La couleur paraît être chez ces types un caractère fixe ». J'ai déjà montré que c'était inexact. En voici un nouvel exemple.

Le 9 octobre 1914, j'ai planté en pot un très petit tubercule de *S. Maglia*, provenant de la récolte 1913 et dont un beau germe, absolument dépourvu de pigmentation, avait attiré mon attention. Le 27 novembre, cette plante fut mise en serre tempérée au parc de la Tête-d'Or. A son arrachage, le 16 juin 1915, elle fournit un unique tubercule d'un blanc jaunâtre, parfaitement mûr et qui ne montra dans la suite aucun indice de pigmentation. Ainsi que le constatèrent MM. Petit-Renaud et Chiffot à la récolte, Messieurs les membres de l'Académie d'agriculture de France, à la séance du 17 novembre 1915, c'était bien un *Maglia blanc*.

(1) Cette différence est très grande chez *S. Commersonii*, beaucoup plus que chez *S. Maglia*, du moins pour les plantes de nos essais.

Ce tubercule a produit, en 1916, une plante beaucoup moins pigmentée de violet que *S. Maglia* sauvage, mais en possédant tous les autres caractères. Son arrachage, le 8 octobre, mit à découvert de nombreux et longs stolons charnus et quatre petits tubercules, dont deux jaunes avec de faibles lavures violacées et deux autres uniformément jaune pâle, tous mûrs ou à peu près. Je puis estimer que la variation blanche sera prochainement et définitivement fixée par la plantation, soit de ces deux derniers tubercules, soit de ceux, également sans pigmentation, récoltés la même année sous d'autres plantes.

Aucun des caractères choisis pour différencier *S. Maglia* de *S. tuberosum* n'est donc stable, aucun n'établit une ligne de démarcation infranchissable entre ces deux formes, l'une sauvage, l'autre cultivée, et, si je n'ai pas encore vu se produire sous mes yeux une mutation complète de *S. Maglia* en Pomme de terre commune, le sens très net de toutes les modifications que j'ai suivies montre clairement que cette métamorphose est possible, qu'elle a dû se produire dans le cours des siècles et qu'elle peut être obtenue expérimentalement.

Je ne crois pas inutile, pour achever cette démonstration et pour montrer la prudence que doivent inspirer les échantillons d'herbier et les diagnoses, de revenir au texte du Prodrôme et de le suivre élément par élément dans sa comparaison des deux formes en cause.

D'après cet ouvrage de fonds, *S. Maglia* diffère de *S. tuberosum* par les caractères suivants :

« Feuilles à 2 ou 3 paires de folioles, jamais 3 ou 4 ». — Ce n'est exact que d'une façon générale et pourrait l'être tout aussi bien pour un certain nombre de variétés cultivées : j'ai maintes fois observé sur nos plantes de *S. Maglia* des feuilles à 4 paires de folioles. — « à segment impair très grand ». — Quelques pommes de terre domestiques présentent également ce caractère qui tend, au contraire, à s'effacer dans nos cultures chez *S. Maglia* où la foliole impaire n'est souvent guère plus ample que les latérales supérieures. — « le côté inférieur plus long, en rond, ensuite en pétiole très court ou presque nul et en pétiole decurrent ordinaire, le côté supérieur 2-3 lignes (4^{mm}, 5 à 6^{mm}, 7) plus court, obtus, ensuite en pétiole de 2-3

lignes de long, décurrent ». Cette inégalité des deux moitiés du limbe est très fréquente chez la Pomme de terre cultivée, et n'est pas constante chez *S. Maglia* où le côté supérieur et le côté inférieur de la foliole sont très diversement inégaux, et où les pétioles sont parfois plus longs, mieux dégagés du limbe que sur certaines variétés cultivées. — « *tous poilus, ciliés, non tous, obtus, un peu en cœur à la base, très poilus en dessous, à pubescence plus dense* ». — On trouve tous ces caractères chez la Pomme de terre commune, — « *style longuement exserte subinclus* ». — Style et stigmate se modifient et j'ai montré la valeur exacte de ce caractère que l'on retrouve à des degrés approchants chez *S. tuberosum* cultivé. — « *corolles toujours blanchâtres* ». — Je n'en ai, en effet, jamais vu de pigmentées ; mais cela n'établit nullement une différence spécifique entre *S. Maglia* et la Pomme de terre ordinaire qui compte, d'ailleurs, de nombreuses variations à fleurs blanches. — « *tubercules petits, non comestibles, à saveur un peu amère* ». — J'en ai récolté d'une bonne grosseur, mais leur amertume persiste, même chez les plantes modifiées dans le sens de la mutation ; il semble bien qu'elle ne doive entièrement disparaître que dans le cas de mutation complète, comme j'en ai eu un exemple chez *S. Commersonii*. — « *feuilles de Sambucus nigra, 4-6 pouces (108 à 162 mm.) de long, — 1-1 3/4 pouces (27 à 33 mm.) de large* ». — Les feuilles pourvues de foliolules et à segments non dentelés de *S. Maglia* ressemblent surtout à celle de la Pomme de terre ; quant à leurs dimensions, elles sont très variables. Le 6 septembre 1916, j'ai mesuré une feuille adulte de 292 mm. de long dont la foliole terminale avait 57 mm. de large ; une deuxième feuille adulte, cueillie sur une plante voisine avait seulement 173 mm. de long avec une foliole impaire de 41 mm. de large, et j'aurais certainement pu relever de plus grandes différences si ce point m'avait paru mériter une réelle attention. — « *segments latéraux sessiles ou courtement pétiolés, 2-2 1/2 pouces (54 à 67 mm.) de long, 9-12 lignes (20 à 26 mm.) de large* ». — Nous avons déjà vu que la longueur des pétioles varie beaucoup. D'autre part, les folioles d'une même feuille, comme chez la Pomme de terre cultivée, sont très inégales suivant leur situation ; mais il s'agit certainement des latérales supérieures dont les dimensions sont aussi essentiellement variables. C'est

ainsi que le 6 septembre 1916, j'ai noté sur une feuille normale et adulte (19^e caisse) : foliole de droite, 88 mm. de long $\times$ 46 mm. de large, foliole de gauche 89 mm. $\times$ 47 mm. ; et sur une autre feuille normale et adulte, (21^e caisse) : foliole de droite 55 mm. $\times$ 30 mm., foliole de gauche 57 mm. $\times$ 27 mm. 5. — « *Pédoncule floral de 4 1/2-5 pouces (120 à 135 mm.) de long, un peu poilu, à sommet dichotome. Cyme à 10-12 fleurs* ». Les différences sont ici excessives ; les cymes sont une ou plusieurs fois dichotomes, à ramifications tantôt courtes et peu florifères, particulièrement sur les plantes le plus modifiées, tantôt longues et épanouissant alors, successivement, un grand nombre de fleurs. J'en ai récolté une, le 6 septembre 1916, à Villeurbanne, qui a porté 58 fleurs et d'autres, à Anse, le 17 septembre, plus remarquables encore ; c'est ainsi que trois d'entre elles, dont deux exceptionnelles et quelque peu anormales, avaient fourni respectivement 61, 90 et 105 fleurs ou boutons. De telles inflorescences prennent un développement considérable et les deux plus longues mesuraient : l'une 39 et l'autre 41 cm. avec leurs pédoncules de 9^{cm}, 5 et 11 cm. La floraison de *S. Maglia* sauvage est continue, extrêmement abondante, et l'un des caractères des plantes modifiées est justement de produire moins de fleurs sur des cymes se rapprochant davantage de celles de la Pomme de terre cultivée.

La comparaison, un peu longue, que je viens de faire achève de montrer que, pour bien connaître une plante, il est nécessaire d'en avoir eu un certain nombre d'exemplaires vivants sous les yeux. Et même alors, peut-on lui donner, en dehors des échantillons que l'on envisage, des caractères absolument précis ? quand elle est sujette à varier, sous des influences de milieu, dans des proportions parfois considérables comme nous le voyons chez les *Solanum* tubérifères sauvages.

II. — *S. COMMERSONII* Duñal.

DIAGNOSE D'APRÈS LE PRODRÔME. (Dun. syn. p. 5, n. 2)

« Caule herbaceo piloso, foliis petiolatis subpinnatisectis,
 « segmento terminali maximo, segmentis lateralibus inaequa-
 « libus saepissime obtusis, racemis corymbosis terminalibus,
 « corollis 5-fidis. — Circa Montevideo, loco dito *La Plage du*
 « *piéd du Morne* (Commerçon in Mus. Par.). — Poir. dict.
 « suppl. 3, p. 746, Dun. ic. ined. 133*, Sab. hort. Trans. 5,
 « p. 252, t. 10. Folia 2-2 1/2 poll. longa, segmento terminali
 « impari 1-1 1/4 poll. longo, 6-14 lin. lato, obtuso, ovato vel-
 « ovato rotundato; segmentis lateralibus 3-2-1 jugis interdum
 « solitariis, multo minoribus, 3-7 lin. longis, 2-4 lin. latis.
 « Racemus corymbosus, pauciflorus. Pedicelli in medio articu-
 « lati. Calyx 5-fidus, laciniis acutis. Corolla 5-fida, laciniis
 « lanceolatis acutis. Antherae approximate. Stylus antheris
 « duplo longior, apice clavatus. Stigma bifidum ? subcapitum. »

Voici maintenant la description, prise le 28 août 1912, d'un *S. Commerçonii* en pot, après deux mois de végétation.

Tige de 35 cm. de haut, de diamètre moyen, piquetée de violet, anguleuse, à ailes droites. Les cinq premières feuilles sont très rapprochées de la base. Feuillage d'un vert brillant en dessus. Folioles ovales, peu ou point acuminées, moins gaufrées que celles de *S. Maglia*, ondulées. Pas de foliolules sur les feuilles supérieures et rares sur celles au-dessous. Bourgeons axillaires peu développés. — Trois cymes : la première, à l'axe de la 6^e feuille, a ses fleurs tombées ; la deuxième, à l'aisselle de la 9^e feuille, porte encore deux fleurs épanouies ; la troisième, à l'intersection de la 12^e feuille et du bourgeon terminal, surmonte celui-ci et se trouve constituée par sept boutons non ouverts. Calice petit, de 8 mm. environ de hauteur, à peine pubescent, à sépales appliqués les uns contre les autres et terminés chacun par un mucron bien détaché du lobe, mais court, généralement en pointe émoussée de 1^{mm},5 à 2^{mm},5 (fig. 106 et 107), quelquefois d'une autre forme. Corolle profondément quinquetide, en étoile (fig. 108) blanche ou presque en dedans, à segments violacés en dessous. Ovaire peu volumineux, pointu au sommet ; style de 11 à 12 mm. terminé par



Fig. 103. — *S. Commersonii* Dunal: a, feuille de la tige; b, sommité fleurie; c, fruit; d, tubercule. D'après E. Roze. (Réduction)



Fig. 105. — Pistil de *S. Commersonii*, (2/3 grand. nat.)

Fig. 104. — Inflorescence de *S. Commersonii*. (Réduction)



Fig. 109. — Fleur de *S. Commersonii* vue en-dessous. (D'après M. P. Berthault.) (Réduction)



Fig. 106. — Calice de *S. Commersonii* ouvert sur l'un des côtés et étalé pour montrer la forme des segments.



Fig. 107. — Autre calice de *S. Commersonii*. (Récolté sur plante présentant tous les caractères du type bien que soumise à la superfumure). Grossi.



Fig. 108. — Corolle de *S. Commersonii*, aplatie et largement étalée au moyen d'épingles. (Réduction)



Fig. 110. — Fleur de *S. Commersonii* en voie de modification, année 1946. Calque d'un échantillon desséché. (2/3 grand. nat.)

un stigmate ovoïde dépassant de 4 mm. environ le sommet des étamines; anthères de 8 mm. de long, jaune soufre.

À l'arrachage, qui eut lieu dans la deuxième quinzaine d'octobre, ce pied donna trois tubercules, le plus petit de la grosseur d'une noisette, les deux autres, d'œufs de pigeon; tous trois piriformes, amincis à la base, à yeux peu apparents, à peau jaune pâle, à lenticelles nombreuses et proéminentes. Stolons de 0^m, 30 à 0^m, 60 de longueur.

Les plantes en pleine terre présentaient les mêmes caractères, mais leurs fleurs, également blanches en dedans, étaient beaucoup plus légèrement pigmentées de violet du côté extérieur. Pour cinq pieds, on ne découvrit, à l'arrachage à la triandine, qu'un seul tubercule de la grosseur d'une noisette et semblable aux précédents. Je dois ajouter que le fouillage ne fut ni très profond, ni très minutieux.

Un échantillon que M. Labergerie me fit parvenir cette même année 1912, me montra une plante beaucoup plus développée, avec des feuilles adultes de 20 à 25 cm. de long, glabres ou à peu près sur la face supérieure, où l'on n'apercevait bien de rares poils que sur les nervures, à poils courts et peu serrés sur la face inférieure, à folioles ovales-lancéolées, terminées assez brusquement en pointe au sommet. Ordinairement 4 paires de folioles latérales accompagnées d'assez nombreuses foliolules. Feuillage plutôt léger, vert franc. — Calice petit, très peu duveteux, à mucrons courts (1 mm. à 1^{mm}, 5), à sépales appliqués, serrés les uns contre les autres. Corolle en étoile, de 30 à 31 mm. de diamètre. Fleurs très abondantes et à tous les degrés de développement, réunies en cymes une ou plusieurs fois dichotomes, sur des pédoncules de 3 à 14 cm. de long et des pédicelles minces de 2 à 3 cm. Ovaire pointu. Style de 10 à 12 mm. terminé par un stigmate ovoïde. Anthères jaune citron, de 8 mm.

Nous n'avons donc obtenu par la culture, cette première année à Anse, aucune autre variation intéressante qu'un accroissement assez manifeste des mucrons du calice. Les tubercules étaient amers, âcres, tout comme ceux que M. Labergerie m'avait adressés.

En 1913, les tubercules d'un pied en pot cessèrent d'être piriformes, mais je ne relevai aucune autre modification notable.

En 1914, je reçus de M. Labergerie un nouvel envoi de 29 petits tubercules de *S. Commersonii* annoncés en voie de modification. Ils n'avaient plus, en effet, l'aspect de ceux du type : 27 étaient ronds et leurs lenticelles, toujours nombreuses, étaient beaucoup moins proéminentes que sur ceux récoltés à Anse ; enfin, leur caractère principal consistait dans leur couleur violet rose. J'ai été frappé par la germination exceptionnellement tardive de ce plant qui, mis en pots fin avril, dans des situations chaudes, ne leva que dans la deuxième quinzaine de juin. Dans nos essais à Anse, il produisit, entre autres, cinq plantes très apparemment modifiées dans le sens mutatif. Un pied, à feuillage très gaufré, à mucrons bien détachés du calice et de 2^{mm}, 5 de long, donna des tubercules collés à la base de la tige, arrondis et sans lenticelles ; un deuxième, des tubercules de même forme, faiblement lenticellés, sur des stolons de 3 à 5 cm. ; un troisième, un tubercule unique, à lenticelles réduites, sur un stolon de 2 cm. au plus ; un quatrième, deux tubercules de même aspect que ceux des 2^e et 3^e pieds, à l'extrémité de stolons de 6 cm. et 9 cm. ; enfin, un cinquième a produit, sur des stolons également réduits, quatre petits tubercules ronds : deux de couleur jaune, couverts d'assez nombreuses mais fines lenticelles, un autre légèrement violacé, à lenticelles plus fortes, et un quatrième parfaitement violet et sans aucune lenticelle saillante. C'est la seule plante sous laquelle la pigmentation relevée sur le plant ait réapparu sur les tubercules, sous une nuance d'ailleurs différente, plus franchement violette.

Deux pieds, provenant de tubercules de notre récolte 1913, se modifièrent également dans le sens de la mutation : feuillage moins léger, davantage gaufré, vert franc ; mucrons du calice bien détachés, stigmate davantage renflé, moins émergent, maturité plus hâtive ; stolons très réduits ; tubercules non piri-formes, à lenticelles peu nombreuses et peu saillantes. La déclaration de guerre, les difficultés des déplacements ne me permirent d'ailleurs pas, fin 1914, d'observer nos plantations d'Anse d'une manière aussi suivie que je l'aurais désiré.

Je n'avais planté, à Villeurbanne, que trois tubercules du dernier envoi de M. Labergerie. Les résultats ne furent pas aussi marqués qu'à Anse. Dès le 14 août (la plantation avait eu lieu le 27 avril), deux plantes étaient desséchées et ne donnè-

rent chacune qu'un tubercule minuscule, non mûr. La troisième, arrachée le 11 septembre, fournit 7 tubercules arrondis ou milongs, l'un même quelque peu piriforme, très lenticellés et d'un jaune terne, sur des stolons de 10 à 25 cm. de long.

Je n'ai pas observé, non plus, de variations d'une grande ampleur sur le plant de ma récolte 1913. Toutefois, les stolons continuaient à se raccourcir, les tubercules variaient de forme et étaient moins lenticellés. Floraison très fugace et peu abondante.

En 1915, les modifications se sont accentuées dans la même direction : fleurs à calice plus ou moins longuement mucroné, à sépales moins apprimés, à étamines et styles plus courts, celui-ci ne dépassant plus autant le sommet des anthères. Ce sont des variations lentes dans un sens déterminé qui rapprochent constamment mes plantes en essai de la Pomme de terre commune, mais sans saut brusque, sans transformations décisives et que je puisse croire fixées.

Il me faut retourner à Anse, bien que cette station soit peu éloignée de Villeurbanne (30 km.) (1) pour observer des modifications beaucoup plus profondes. Il est juste d'ajouter que nos essais s'y poursuivent sur une plus grande échelle.

Je ne suivrai pas pied par pied la descendance des plantes déjà signalées et dont les modifications se sont maintenues ou même accentuées en 1915. Ces variations : feuillage davantage gaufré, calices plus grands, à sépales écartés et terminés par des mucrons de 2 mm. en moyenne, baies moins allongées, stolons courts, etc. rentrent dans le cadre des variations ordinaires et deviennent normales chez des plantes toujours soumises aux mêmes influences, hormis le climat variable suivant l'année. Je n'appellerai l'attention que sur trois numéros bien caractérisés, provenant tous de plantes déjà mutées souterrainement, c'est-à-dire à stolons très réduits, à tubercules et à organes aériens modifiés dans le sens mutatif.

L'un se distinguait par un feuillage moins lisse, moins luisant, davantage duveteux, assez gaufré, des folioles arrondies à la base, à pétiole bien détaché du limbe, des calices à fin duvet, très nettement mucronés, des corolles en étoile,

(1) La différence d'altitude entre nos deux stations d'essais est peu considérable.

blanches (nous n'avons jamais eu d'origine des *S. Commersonii* à fleurs blanches) ou légèrement roses, particulièrement en dessous. Maturation hâtive, bien que la plante ait végété vigoureusement et n'ait subi aucun accident physique ou pathologique. Stolons fins et courts. Huit tubercules arrondis ou mi-longs, un peu bosselés, à yeux en général peu profonds, mais bien marqués par leur arcade en saillie, à peau jaune pâle, à lenticelles réduites. Je ne retiens, comme variations nouvelles et de passage au *tuberosum*, que le feuillage et les calices plus duveteux, les folioles s'arrondissant à la base, les corolles blanches ou même légèrement roses, les arcades des yeux en saillie.

Une deuxième plante, issue d'un tubercule violet en 1914, produisit, sur des stolons relativement courts, de beaux tubercules de cette variation. Feuillage vert foncé beaucoup plus gaufré que chez le type : tiges, rameaux et rachis de feuilles fortement lavés de violet.

Ces deux premiers pieds avaient pour souche les *S. Commersonii* en voie de modification reçus en avril 1914 de M. Labergerie. Un troisième, issu de notre plant 1912-1913 (tubercules Heckel et Labergerie mélangés dans nos premiers essais, mais très probablement déjà travaillés en vue de la mutation), nous apparut soudainement muté en Pomme de terre commune. C'est le seul fait décisif que j'aie enregistré jusqu'à ce jour (1), mais il suffit à ma démonstration. Ainsi que l'a fort justement dit M. le Docteur Louis Planchon, tous les essais négatifs ne prouvent absolument rien contre un seul résultat positif. J'ai indiqué la méthode que nous avons suivie, et aucun doute ne peut planer sur l'authenticité de cette mutation. D'autres continueront à se produire, non seulement en culture où elles ont fait souche, depuis les temps anciens, de nos Pommes de terre cultivées, mais aussi, je l'espère, dans des expériences rigoureusement scientifiques. Elles conduiront à la solution d'un des plus hauts problèmes posés à notre raison et elles méritent bien d'être étudiées par tous les moyens dont dispose la science.

J'ai fait, à l'Académie d'Agriculture de France (séance du

(1) Ainsi que je l'ai déjà signalé, p. 60, une nouvelle mutation de *S. Commersonii* s'est produite en 1917, à Villeurbanne.

17 novembre 1915) (1), une communication, à propos de notre *mutation de S. Commersonii* Dunal en Pomme de terre cultivée, relatant très exactement cette transformation. La voici. A l'une de mes visites, le 13 juin, je fus frappé, comme l'avait été déjà mon frère, par l'aspect de cette plante. Son feuillage duveteux, moyennement gaufré, comparé à nos variétés agricoles, à folioles acuminées, à feuilles de la base non en rosette, n'était plus du tout celui d'un *S. Commersonii* mais bien celui d'un *S. tuberosum* cultivé. Le 14 juillet, j'en pris la description suivante :

Plante de 0^m, 22 de haut, complètement transformée, sans pigmentation, à tige unique trifurquée. Feuilles bien duveteuses, d'un vert grisâtre, assez gaufrées, à trois ou quatre paires de folioles latérales, à nombreuses et larges foliolules : folioles acuminées. Pas de fleurs. Cette plante présente absolument l'aspect d'une Pomme de terre cultivée : elle se rapproche du type *Richter's Imperator* sans qu'on puisse actuellement l'identifier à une variété déterminée. Elle a malheureusement souffert de lésions produites par des insectes sur de nombreuses feuilles et ne s'est pas, jusque-là, suffisamment développée.

Le 31 juillet, la fane sèche mesurait 24 cm. à partir du sol. Je brisai le pot, afin de faciliter l'arrachage, et je mis à découvert trois tubercules de bonne grosseur littéralement collés à la tige, les deux plus gros surtout, et insérés sur des nœuds successifs à 2 cm. environ d'intervalle, le moins volumineux à un centimètre seulement au-dessous du niveau du sol. En voici les dimensions respectives aussi exactement que j'ai pu les prendre sans risquer de rompre les attaches :

	LONGUEUR	LARGEUR	ÉPAISSEUR
1.	26 ^{mm}	27 ^{mm}	22 ^{mm} ,5
2.	29 ^{mm}	27 ^{mm}	26 ^{mm}
3.	20 ^{mm}	17 ^{mm}	16 ^{mm} ,5

Ces tubercules étaient sains et apparemment mûrs : d'une forme régulière, arrondie, légèrement bosselée ; à yeux rares et peu profonds. La peau jaune, assez rugueuse par places, ne montrait, à l'arrachage, que quelques faibles traces de lenticelles qui se sont effacées sous l'effet du temps.

(1) Mutations de *Solanum* tubérifères sauvages (*Bulletin de l'Ac. d'Agr. de France*, 17 nov. 1915).

La plante n'avait pas fleuri, mais à considérer la transformation complète du feuillage et des organes souterrains, la mutation n'en apparaissait pas moins comme totale et définitive. La maturation des tubercules nous annonçait une variété hâtive.



Fig. 111. — *S. Commersonii*, Mutation 1915 (2/3 grand. nat.)

J'ai conservé cette plante intacte jusqu'à la replantation et, le 29 mars 1916, j'en ai pris un dessin représenté par la figure 111. Les germes nombreux, souvent groupés, étaient répartis sur toute la surface du tubercule, bien que plus nombreux en couronne. Minces, verdâtres, légèrement marqués de violet au sommet, ils communiquaient aux tubercules de la mutation une telle analogie avec ceux des plantes seulement

modifiées que j'ai redouté, à tort d'ailleurs, un retour en arrière en 1916.

Un tubercule fut planté à Villeurbanne, les deux autres à Anse. Ils fournirent des plantes identiques à celles de 1915, mais tout aussi peu vigoureuses. Cette obtention craint-elle le calcaire comme *S. Commersonii* sauvage? Quoi qu'il en soit, les deux pieds d'Anse n'ont produit que cinq petits tubercules ronds, jaune pâle, non lenticellés, sur stolons très courts: celui de Villeurbanne, six tubercules collés à la tige ou très proches, ronds, jaune pâle, sans trace de lenticelles, tous petits, le plus gros ne pesant que 22g, 3.

Les trois pieds ont eu à souffrir de lésions produites par des insectes, mais n'ont pas été attaqués par les maladies: ils ont conservé leur feuillage très sain, très vert jusqu'à l'approche de la maturité survenue tôt, vers mi-juillet. M. Ginet m'a dit avoir observé sur ses plantes nouvellement mutées un affaiblissement analogue de la végétation qui serait ensuite devenue vigoureuse. J'ai vu maintes fois en culture, au milieu d'autres variétés bien portantes, de beaux tubercules de plant donner naissance à des pieds débiles, sans cause apparente, et leur descendance reprendre une belle vigueur, quelquefois après plusieurs années où leur faiblesse avait mis en péril leur propagation. Enfin, il faut à quelques plantes un certain temps pour s'adapter au milieu où on les cultive. Ce sera peut-être le cas de notre *S. Commersonii* muté, que je ne désespère pas de voir devenir, malgré ses débuts médiocres, une bonne plante pour la culture (1).

En 1916, à Villeurbanne, les modifications lentes se sont maintenues ou accrues. Les dimensions, la forme, la gaufrure, la nuance des feuilles, la longueur des pétioles et des pétioles, l'abondance des foliolules, l'intensité de la pigmentation, les dimensions du calice et des mucrons variaient suivant le plant. Fleurs rares. Stolons courts ou très courts, ne dépassant pas 4 cm. sous un pied, de 1 à 12 cm. sous plusieurs autres, et n'atteignant pas au-delà de 30 cm. sous les moins modifiés. Tubercules peu lenticellés, de forme variée, généralement

(1) Ainsi que nous le verrons plus loin, dans le résumé de mes expériences de 1917, mon espoir s'est en grande partie réalisé cette année.

arrondie. Epoques de maturité de fin juillet à fin septembre : la plantation ayant eu lieu le 2 avril.

Une plante attira très vivement mon attention. Je l'avais plantée très tardivement, le 17 juin, et je regrette que le défaut de place ne m'ait pas permis de la mettre à une exposition plus chaude que celle où elle fut placée contre un mur au levant. Elle se distingua par une végétation profondément modifiée au début : feuilles à gaufrure et à aspect général de *S. tuberosum* cultivé, non rassemblées en rosace à la base, à folioles courtement acuminées et accompagnées de foliolules. Je pus croire qu'une mutation allait se produire, mais la plante changea d'aspect en s'accroissant, et le 18 août, ce n'était plus qu'un *S. Commersonii* très modifié, il est vrai, dans le sens mutatif, à folioles plus amples que celles du type et assez nettement acuminées sur quelques feuilles. Ce pied arriva à maturité commencement octobre et je l'arrachai le 15. Il fournit, sur des stolons très courts, 15 petits tubercules bien rassemblés, ronds, très réguliers, à peau jaune, à lenticelles nulles ou à peine apparentes.

A Anse, aucune mutation nouvelle ne s'est produite, mais les modifications ont continué à être plus sensibles encore qu'à Villeurbanne, du moins en général, et particulièrement sur quelques pieds à feuillage très transformé, se rapprochant par sa gaufrure, sa nuance, la forme de ses segments, sa pubescence, de la Pomme de terre cultivée. Stolons très courts et ligneux. Tubercules modifiés et de diverses formes, à lenticelles rares ou même à peu près nulles. Maturité de fin juillet à mi-septembre suivant le plant. Les fleurs, dont les pédicelles étaient articulés à différents niveaux, souvent aux 2/3 supérieurs, ont été peu nombreuses. Calices tous mucronés. Ces plantes ne rappellent que d'assez loin le type primitif et toutes les variations, comme chez *S. Maglia*, se sont produites régulièrement, d'année en année, dans le sens de la mutation.

Il suffit de relire la diagnose du Prodrôme (p. 72) pour juger combien elle s'applique imparfaitement à nos *S. Commersonii* en essais. Hormis la forme de la corolle, toujours en étoile, il n'est pas de caractère qui ne se soit plus ou moins modifié.

M. P. Berthault a cultivé le *S. Commersonii* qui, dit-il, « diffère de la Pomme de terre par sa corolle étoilée, son calice non mucroné, ses étamines à anthères jaune citron,

longues et minces, non jaune d'or et larges, son style mince très long, son stigmate plus ovoïde et moins arrondi, ses baies cordiformes et non rondes. » Il s'agit, en ce cas, de la forme sauvage — M. P. Berthault n'a pas été un essayeur heureux — mais si nous considérons nos plantes modifiées (feuillage moins léger, d'aspect bien différent de celui du type, calices parfaitement mucronés, étamines, style et stigmate tout au moins très rapprochant de ceux de quelques-unes de nos variétés agricoles, baies de « *Wonder of the World* », stolons courts, consistants, tubercules ayant perdu leur forme primitive, lenticelles presque disparues), des différences entre *S. Commersonii* et *S. tuberosum* cultivé que reste-t-il ? Comme nous l'avons vu, une dernière étape à franchir pour obtenir par mutation complète cette dernière forme.

III. — *S. CALDASH* Kunth = *S. BITTERI* Hassler

(olim. *S. GUARINITICUM* Hassl. = *S. CHACOENSE* Bitter, nec Hassl.)

DIAGNOSE D'APRÈS LE PRODRÔME. « Kunth in H. et B. nov. gen. et spec. 3 p. 19*).

« Totum imprimis partes superiores villis brevibus albidis
 « articulatis mollibus patentibus vestitum, caule herbaceo
 « ramoso, foliis impari et inæqualiter pinnatisectis, segmentis
 « majoribus 3-4-5 jugis oblongis acuminatis basin versus
 « decrescenscentibus basi inæqualibus subpetiolatis, supra viridibus
 « minus pilosis, subtus villosis albidis, interjectis jugis aliis
 « segmentorum multo minorum sessilium ovalium obtusorum
 « basi fere cuneatorum, segmento impari lateralium majorum
 « magnitudine basi in petiolum attenuato acutato, racemis
 « subdichotomis corymbosis longe pedunculatis, calyce gla-
 « briusculo laciniis late ovatis acutis, corollis semiquinquefido-
 « angulatis, antheris extus puberulis, stylo apice clavato
 « antheris subduplo longiore, bacca juniore globoso-ovoideâ
 « glabrâ. — In regno Quittoensi (H. B.), in regno Chilensi *Rio*
 « *de Aconcagua* in Andibus (Pœppig). *S. Caldasii* Dun. syn.
 « p. 6, ic. ined. t. 85 f. 2*. G. Don syst. l. c. 9. Walp., repert.

« 3, p. 40 n° 13. *S. palustre*, Poeppig pl. exs. Chil. 1, 73, diar.
 « n. 184, in h. D. C. Schlecht. hort. Hal. 1, p. 6 e Walp.
 « rept. 3 p. 39. Rami herbacei ramulosi, villosi, sulcati ?, sor-
 « dide rufescenti-cinerei. Folia 4-5 1/2 poll. longa, impari et
 « inæqualiter pinnatisecta ; segmentum impare paulo majus 2-
 « 2 1/4 poll. longum, 9-11 lin. latum, basi subcordatum, in
 « petiolulum acutatum, segmenta lateralia majora cum multo
 « minoribus intermixta : majora oblonga, acuminata, acuta, basi
 « valde inæqualia, parte inferiore longiore sessili, 1 1/2-2 poll.
 « longa, 7-9 lin. lata : minora subopposita, ovalia vel ovato-orbi-
 « culata, obtusa, 1 1/2-6 lin. longa, 1-4 lin. lata. Pedunculi primum
 « terminales, dein laterales, 4-5 poll. longi, apice dichotomi,
 « hirsuto-sericei, grisei, uti pedicelli filiformes basi articulati
 « 6-7 lin. longi. Corolla 7 lin. diam. Calyx cyathiformis, 2 lin.
 « diam. Antheræ luteæ (v. s. in h. D. C.).

« ♀ *glabrescens*. — In Chili australis torrentium marginibus
 « (Poepp. coll. pl. Chil. 3, p. 62 e Walp. rept. 3, p. 39). —
 « Omnium partium glabritie majori (pili minutissimi partes
 « caulis juniores et imprimis paginam aversam folii occupant,
 « in superficie autem foliorum, in pedunculis calycibus que
 « valde dispersi) : ramis inflorescentiæ hinc laxioris elongatis ;
 « floribus minoribus ; antheris glabris. Caetera non discre-
 « pant. Utriusque formæ rhizoma, radix, tubera, fructus et
 « semina plane ignota sunt. »

Les plantes de *S. Caldasii* que nous cultivons appartiennent, à n'en pas douter, à la variété *glabrescens*. M. le Professeur Heckel m'en adressa des tubercules fin avril 1914. Les uns, issus de *n* générations tubercules, étaient peu volumineux, de la grosseur d'une petite bille d'enfant à celle d'une noix, à yeux peu profonds ou superficiels, soulignés par une petite arcade, à peau violette couverte de lenticelles larges et nombreuses. Les autres, qui provenaient d'un semis de graines en 1913, étaient très petits, du volume d'un pois à celui d'une grosse bille, de forme très irrégulière, arrondie ou allongée, plus ou moins aplatie. Peau violette ou violacée, très lenticellée.

Je partageai les deux lots avec mon frère et je plantai mes tubercules en pots et en caisses, les 27 et 29 avril, à Villeurbanne. Ci-dessous la description de deux pieds en pots.

1° *Plant issu de graines en 1913*. Levée le 20 mai. Le



Fig. 112. — *S. Caldasii*.
Foliole latérale de
feuille de plante is-
sue de graine en 1913
(2/3 grand. nat.)

21 juin, deux tiges de 15 et 17 cm. de haut, garnies de feuilles de 16 à 21 cm. de long, à 4 ou, le plus souvent, 5 paires de folioles latérales, petites et étroites (50 mm. $\times$ 23 mm.; 60 mm. $\times$ 26 mm. par exemple), non échancrées et à côtés très inégaux à la base (fig. 112); foliole impaire guère plus développée que les latérales; quelques foliolules. Plante sans pigmentation, à feuilles lisses, vert brillant sur la face supérieure, à duvet court plus dense sur la face inférieure qu'il contribue à rendre un peu blanchâtre. Le 5 juillet, la touffe mesurait 37 cm. Feuilles atteignant 23 cm. de long, à 5 ou même 6 paires de folioles; foliolules assez nombreuses. La plante avait 0^m, 60 le 26 juillet et 0^m, 70 environ à la récolte; elle fut indemne de toute maladie et porta plusieurs cymes de boutons, mais aucun ne s'épanouit.

L'arrachage eut lieu à fin de végétation, le 17 septembre. Les stolons étaient longs de 4 à 40 cm., grêles, nombreux, parfois ramifiés. 24 tubercules, situés entre 2 et 9 cm. de profondeur dans la terre du pot, pesaient ensemble 140^g. 3, le plus gros, 14^g, 8. Tubercules irréguliers, bosselés, arrondis ou légèrement allongés, assez fréquemment piriformes, à yeux plus ou moins profonds, à peau jaune, rugueuse, couverte de lenticelles crevassées faisant défaut par larges plages. Leur couleur devint peu à peu rose violacé et, le 23 avril, ils étaient sensiblement plus flétris, plus mous sous la pression des doigts que les tubercules provenant de *n* générations agames.

2° *Plant issue de n générations tubercules*. Plante mesurant 0^m, 14 le 21 juin, 0^m, 26 le 5 juillet, 0^m, 32 le 26 juillet, 0^m, 50 à l'arrachage, moins vigoureuse que la précédente, à feuilles moins longues, à 4 ou 5 paires de folioles, jamais 6, encore plus petites (33 mm. $\times$ 18 mm. par exemple); côté droit et côté gauche du limbe moins inégaux à la base, aboutissant quelquefois à peu près au même point, parfois échancrés en cœur (fig. 113); mêmes autres caractères: quelques cymes de boutons fugaces; pas de fleurs.

La plante arrachée mûre, à la même date que la précédente,

donna, entre 2 et 13 cm. de profondeur dans la terre du pot, des tubercules de forme régulière, arrondis, jaunes, sans lenticelles saillantes sur de larges plages. Ils pesaient ensemble 100g, 3, le plus lourd, 12g, 75. Leur couleur ne varia pas.



Fig. 113. — *S. Caldasii*.
Foliole latérale de
feuille de plante is-
sue de *n* générations
agames (2/3 gr nat.)

Des pieds de l'un et de l'autre plant cultivés en caisse donnèrent lieu à des observations remarquablement identiques pendant le cours de la végétation. Mais ils furent notablement plus productifs, et une plante provenant de graine en 1913 donna des tubercules dont les uns devinrent plus

ou moins violacés et les autres restèrent jaunes jusqu'à la replantation.

Les pieds cultivés à Anse présentèrent les mêmes caractères. La floraison fut peu abondante et très fugace. Cependant quelques fleurs s'épanouirent et j'en pris la description suivante :

Hampes de 12 à 15 cm. de long : 9 à 12 fleurs ou boutons sur chaque cyme. Calice glabre ou presque, très petit (4 mm. environ de haut), se divisant vers la moitié à peu près de sa hauteur en lobes arrondis terminés par une fine et courte pointe de moins d'un demi-millimètre. Style et stigmate, 10 mm. à 10^{mm}, 5 ; stigmate long, faiblement renflé. Etamines, 7^{mm}, 5, dont 1^{mm}, 5 environ pour le filet, droites, jaune citron. Corolle de 25 à 27 mm. de diamètre (étendue), blanche, sub-étoilée. Odeur parfumée, moins forte que chez les *S. Maglia* et *Commersonii*.

Une troisième série de *S. Caldasii*, dont le plant a été importé de Montevideo par M. Verne, fut également cultivée en 1914 à Anse. Ces plantes végétèrent normalement. Elles se distinguaient par des feuilles de 13 à 20 cm. de long, à 4, le plus souvent 5, et jusqu'à 6 paires de folioles beaucoup plus petites que celles des plantes issues de graines en 1913, davantage gaufrées, pliées en gouttières. Fleurs nombreuses et identiques à celles que je viens de décrire, à stigmate à peine renflé, à ovaire arrondi (fig. 68, p. 43).

Je n'ai pas assisté à la récolte à Anse de ces divers *S. Cal-*

dasii, mais voici le résumé de mes observations sur les tubercules cueillis.

Les plantes de la première série, — plant du Docteur Heckel issu de *n* générations agames — ont fourni des tubercules absolument semblables à ceux de la même série récoltés à Villeurbanne et leur couleur jaune n'a pas varié jusqu'à la replantation.

Les plantes de la deuxième série, — plant du Docteur Heckel issu d'un semis de graines en 1913 — se subdivisaient en deux groupes. Le premier, placé contre un mur, à une exposition particulièrement chaude et ensoleillée, a donné des tubercules ayant le même aspect général que ceux de la première série, mais les uns sont restés complètement jaunes, tandis que les autres sont devenus plus ou moins violacés. Le deuxième groupe, placé loin du mur, en bordure de l'allée centrale du jardin, a produit des tubercules à lenticelles également crevassées, mais plus nombreuses et plus proéminentes, et ces tubercules ont pris peu à peu une couleur violette ou violacée.

Les plantes de la troisième série, — plant de Montevideo, Verne — ont donné des tubercules à peau violette et à lenticelles crevassées très fortes et très nombreuses.

Le plant et l'exposition, plus ou moins ensoleillée, semblent donc avoir influé sur les modifications relevées sur les tubercules des deux premières séries, et ces modifications se sont traduites par un changement de couleur et la diminution du nombre, du volume et de la forme des lenticelles.

En 1915, la variation jaune s'est maintenue intégralement à Anse et à Villeurbanne. Quant aux tubercules violets ou violacés, ils ont reproduit, suivant les pieds ou parfois sous la même plante, des tubercules dont la couleur a viré au violet ou au rose violacé, et d'autres qui sont demeurés jaunes jusqu'au printemps suivant. La récolte s'est élevée jusqu'à 450 g. par pied. Les tubercules ont été plus abondants, plus gros qu'en 1914, de forme plus régulière, à lenticelles moins fortes et beaucoup moins nombreuses. Stolons réduits, même très courts sous quelques touffes où ils ne dépassaient pas 5 cm. Certaines plantes, à tubercules violets, étaient, d'ailleurs, tout aussi avantageusement modifiées que d'autres à tubercules jaunes et je ne crois pas qu'il faille faire de cette variation de couleur un critérium de l'amélioration de l'espèce.

Comme en 1914, les fleurs furent très peu nombreuses à Villeurbanne et quelques-unes seulement s'épanouirent. Leurs dimensions étaient réduites ainsi qu'en témoigne la description suivante : corolle de 2 cm. de diamètre, blanche, subétoilée, à pétales longuement acuminés : calice de 7 mm. environ de diamètre, à sépales terminés par une courte pointe (fig. 1 et 2, p. 29) : étamines de 7^{mm}, 5 de long, dont 6^{mm}, 5 pour l'anthere jaune franc ; ovaire très petit, surmonté d'un style de 7^{mm}, 5 à 8 mm., à stigmate peu renflé. Le feuillage ne donna lieu à aucune observation importante.

A Anse, la végétation fut beaucoup plus vigoureuse, bien que la production ait été moindre en général. Certaines plantes atteignaient presque un mètre de long. Quelques-unes avaient des feuilles plus amples qu'à l'ordinaire, à folioles plus grandes, moins étroites, moins inégales à la base, davantage gaufrées, d'un vert franc, à nombreuses et larges foliolules. Une touffe a ses tiges légèrement pigmentées de violet. Fleurs abondantes, parfumées, à calice courtement mucroné, à corolle subétoilée, plus grandes que celles observées auparavant, jaune verdâtre sur boutons, blanche à complet épanouissement. Baies très nombreuses, affectant toutes la forme très spéciale que j'ai décrite (p. 44) et que j'ai dessinée (fig. 87, 89, 90, p. 45).

Un pied du plant de Montevideo se distinguait surtout par ses très longues feuilles d'un vert foncé. J'en mesurai quelques-unes le 19 juillet. La plus grande avait 35 cm. de long et por-

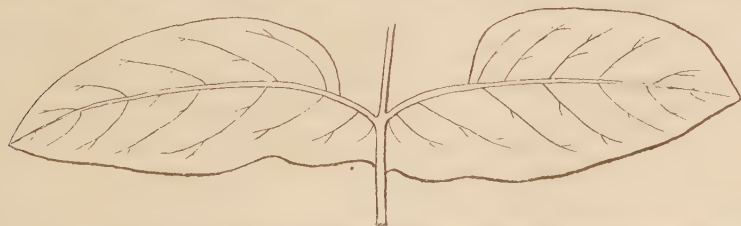


Fig. 114. — *S. Caldasii* provenant de Montevideo. Anse, 1915. Folioles latérales supérieures d'une feuille de 0^m, 35 de long (2/3 grand. nat.).

taient 7 paires de folioles latérales, les 4 paires supérieures accompagnées de larges foliolules. La foliole impaire mesurait 67 mm. de long $\times$ 32 mm. de large ; les deux latérales supérieures, dont le côté inférieur du limbe était largement soudé au rachis (fig. 114), 76 mm. $\times$ 31 mm. et 72 mm. $\times$ 32 mm. La deuxième et la troisième paires de folioles étant encore

plus amples, il en résultait que la foliole terminale était moins développée que les latérales du sommet de la feuille. Observations analogues sur deux autres feuilles ayant respectivement 31 et 26 cm. de long. Cette plante portait des fleurs petites, nullement modifiées. Elle donna sur des stolons courts, fins et de consistance semi-ligneuse, des tubercules petits, allongés, à lenticelles rares et peu proéminentes. Un épaissement anormal de la couche subéreuse de ces tubercules a malheureusement nui à leur germination. Leur couleur, jaune à l'arrachage, est devenue violacée.

Un deuxième pied du même plant présentait des caractères très approchants : il ne différait du précédent que par son feuillage moins ample, ses tubercules un peu moins proches et moins allongés, non affectés de rhytidome.

En 1916, bien que nous ayons mis en essai un grand nombre de plantes de *S. Caldasii*, nous n'avons vu se produire qu'une seule variation différente de celles déjà obtenues et les modifications en cours ont été lentes.

A Villeurbanne, quelques pieds se sont signalés par un feuillage plus ample et d'une nuance plus sombre, des stolons plus courts, des tubercules très peu lenticellés, mais leur apparence générale ne permettait pas d'espérer leur prochaine mutation. Les tubercules jaunes ont tous reproduit des tubercules jaunes, quel que soit le plant : les tubercules violets ou violacés ont donné, comme en 1915, des tubercules panachés, les uns jaunes, les autres d'une nuance plus ou moins violette. La variation jaune devient ainsi rapidement prédominante. La floraison a été nulle : des boutons fugaces, pas de fleurs. L'époque de maturité a été un peu différente et s'est manifestée plus tard par une germination plus ou moins précoce. Stolons de 1/2 à 10 cm. sous les plantes les plus modifiées. Quelques pieds ont produit de 500 g. à près de 600 g. de tubercules. *S. Caldasii* est remarquable par sa rusticité, son immunité à l'égard des maladies et sa fertilité.

Des tubercules violets du type sauvage que MM. Heckel et Verne m'avaient remis après la récolte 1915, m'ont donné, en pleine terre de jardin, des tubercules assez bien groupés et sensiblement modifiés, de bonne grosseur, violacés, moins lenticellés que le plant.

Mêmes observations à Anse. La variation jaune s'y est

reproduite sans retour en arrière, tandis que les tubercules violets y ont donné une récolte panachée : violette, violacée ou jaune. Les stolons dépassaient rarement 15 cm. et étaient, en général, courts ou très courts.

Un seul pied a présenté une végétation vraiment particulière. Plante monophyte, dressée, marquée de violet à l'aisselle des feuilles. Feuilles adultes de 18 à 23 cm. de long, d'un vert brillant, à 4-5 paires de folioles, celles de la base petites, les autres grandes (50 mm. $\times$ 38 mm. par exemple), bien étalées, légèrement acuminées, plutôt peu gaufrées : quelques foliolules. Les fleurs ont conservé les caractères du type primitif, sauf la corolle moins en étoile, à lobes moins longs, moins anguleux, plus larges à la base, tendant vers la forme rotacée à long acumen (fig. 52, p. 38).

Les tubercules, mal germés, du premier pied du plant de Montevideo ont donné des plantes rachitiques, ceux du deuxième, des plantes identiques à celles de 1915.

En somme, je n'ai pas observé, jusqu'à ce jour, sur nos *S. Caldasii* en essai, un ensemble de modifications aussi indicatif que chez les *S. Maglia* et *Commersonii*. Il faut peut-être l'attribuer à une plus grande fixité de l'espèce ou à sa culture plus récente. Enfin, rien jusque-là ne nous assure qu'elle doive être considérée comme un des ancêtres de la Pomme de terre et que nous parviendrons à la muter en *S. tuberosum* cultivé. Les faits seuls prouvent et je me garderai de toute généralisation anticipée.

Sauf les dimensions très variables des feuilles et des fleurs, et la situation changeante de l'articulation pédicellaire, les plantes que nous cultivons répondent assez bien à la diagnose du Prodrôme : mais il est plus difficile, ainsi que je l'ai fait remarquer (p. 29), de les identifier au *S. Caldasii*, à feuilles à folioles étroites, poilues, d'aspect feutré, à corolle en roue et à calice peu mucroné, dont parle M. P. Berthault (*loc. cit.*, page 206).

IV. — RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX ET OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES DE L'ANNÉE 1917

Un retard survenu dans l'impression me permet d'insérer dans ce mémoire les résultats de mes essais en 1917.

1° *S. COMMERSONII*

A Villeurbanne, j'ai planté en pots ou en caisses, du 15 au 18 avril, dans une plate-bande exposée en plein midi et limitée au Nord par un mur élevé.

Le 10 mai, les *S. Commersonii* étaient levés et présentaient tous cette particularité de *ne plus avoir de feuilles en rosette à la base*, c'est-à-dire de pousser leurs jeunes tiges comme le font les pommes de terre cultivées. Un certain nombre d'ailleurs différaient beaucoup du type primitif par leur feuillage et un pied présentait des caractères bien nets de *S. tuberosum*.

Le 20 mai, cette plante apparaissait mutée, à n'en pas

douter, en Pomme de terre comestible. Le 12 juillet, j'en pris la description suivante :



Fig. 115. — *S. Commersonii*. Mutation 1917.
Sommet d'une feuille adulte.
(2/3 grandeur naturelle).

Touffe (palissée) de 1 mètre de haut. Deux grosses tiges avec de nombreuses et fortes ramifications. Pas de pigmentation. Feuilles adultes de 22 à 25 cm. de long, à folioles amples (exemple : foliole impaire, 55 mm. $\times$ 35 mm., folioles

latérales supérieures, 54 mm. $\times$ 35 mm.) très nettement acuminées (fig. 115) moyennement duveteuses, à gaufrure plutôt forte. Feuillage vert franc. Nombreuses foliolules.

Cymes de boutons fugaces. Aucun ne s'est développé et n'a écloré. Leurs calices, très duveteux, étaient longuement

mucronés, et la mutation de cette plante en *S. tuberosum* cultivé apparaissait incontestable. Pied absolument indemne de toute maladie, mais portant de nombreuses lésions de moulusques ou insectes sur son feuillage.

J'en fis prendre une photographie le 27 août, et comme cette opération avait attiré l'attention de quelques vagabonds peu rassurants, je prélevai, par prudence, trois tubercules au pied. Le fouillage me fit découvrir une plante drageonnante. Un premier tubercule avait poussé à l'extrémité d'un stolon de 2 cm. de long et reproduisait en couronne une pousse feuillée de 30 cm. portant à sa base un jeune stolon renflé. Un deuxième tubercule, venu sur un stolon de 4 cm., avait également germé à son sommet et l'un des deux germes qu'il avait émis tendait à ressortir bientôt du sol sous forme de rameau feuillé. Tubercules parsemés de fines lenticelles saillantes à l'arrachage.

La crainte que les tubercules germassent dans le sol me fit arracher cette plante mutée le 20 septembre, bien qu'elle fût encore en végétation, et l'arrachage fut réalisé dans de très bonnes conditions, un seul petit tubercule se détacha de son stolon.

Fane atteignant presque 1^m,50 à partir du tubercule-mère encore attaché à la base. Fortes et longues racines. Gros stolons, de consistance ligneuse, de 1 mm. à 11 cm., hormis deux beaucoup plus longs dont l'un mesure environ 25 cm., et porte quatre tubercules en chapelet, et dont l'autre ressort d'un tubercule attaché à 4 cm. de la tige, parcourt 20 cm. sous terre, porte deux nouveaux tubercules, puis pousse hors du sol sous forme de rameau feuillé.

Tubercules gros à minuscules, ronds ou un peu allongés et dans ce dernier cas plus ou moins piriformes, légèrement bosselés, à yeux peu nombreux, superficiels ou peu profonds, soulignés par une longue arcade. Peau jaune pâle, jaune très pâle sur quelques tubercules parsemés de lenticelles saillantes relativement nombreuses et qui gardent assez bien l'aspect de *S. Commersonii* non mutés. Cette plante est donc absolument remarquable par la transition qu'elle a présentée dans sa partie souterraine, cette année, entre *S. Commersonii* sauvage et *S. tuberosum* cultivé.

Poids des 21 tubercules de la récolte y compris la base des tiges et les stolons : 557 g.

A l'observation du 4 novembre, plusieurs tubercules ayant germé dans le sol sont très flétris et d'ores et déjà inaptes à servir de plant.

Cette Mutation 1917 de *S. Commersonii* provient de plant mis en essai à Anse en 1913 et 1914, puis à Villeurbanne à partir de 1915. Ce plant donna, notamment en 1915 et 1916, des plantes relativement vigoureuses et modifiées dans le sens mutatif (calices mucronés, stolons réduits, lenticelles moins nombreuses et moins proéminentes que chez le type sauvage), toutefois à un degré moindre que d'autres plantes dont la descendance n'a pas définitivement muté.

On n'observe donc pas dans le phénomène de mutation une marche régulière aboutissant progressivement à la transformation définitive, mais des symptômes significatifs, des étapes plus ou moins marquées, plus ou moins rapprochées, qui jalonnent le chemin parcouru et en indiquent la direction.

D'autre part, les deux mutations de *S. Commersonii* obtenues à Anse et à Villeurbanne, se sont réalisées sur un seul pied, alors que des tubercules de même plant continuaient à produire des pieds modifiés, mais non mutés. Il nous paraît

impossible actuellement de saisir point à point, de déterminer exactement de cause à effet, le mécanisme de la mutation, mais nous en discernons déjà le fonctionnement et nous nous expliquons les résultats qui s'ensuivent par la complexité et l'interaction des nombreuses influences en état de s'exercer dans l'accomplissement du phénomène.



Fig. 416. — *S. Commersonii* Mutation 1915.
Sommet d'une feuille adulte.
(2/3 grandeur naturelle).

Notre Mutation 1915 de *S. Commersonii* a présenté, en 1917, des variations intéressantes. Un pied en pot à Anse mesurait 75 cm. à son arrachage, le 2 août. Plante monophyte, ramifiée, pigmentée de violet particulièrement à l'insertion des pétioles. Feuilles adultes

de 20 à 24 cm. de long, généralement à quatre paires de folioles acuminées (fig. 116) bien gaufrées, moyennement duveteuses, vert jaunâtre. Petites fleurs fugaces, à calice mucroné, à corolle en roue, violacée. Aucune apparence de maladie.

Stolons de 2 mm. à 21 mm. de long, de consistance ligneuse. Six tubercules de forme régulière, ovales, aplatis, à yeux rares, très peu profonds, bien marqués par une arcade légèrement en saillie. Peau jaune pâle, assez rugueuse, avec quelques très fines lenticelles. Chair blanche, du moins à la périphérie, car je n'ai pas sectionné les tubercules.

A Villeurbanne, plusieurs tubercules minuscules de la *Mutation S. Commersonii* 1915 furent plantés, en pots, dans une terre non calcaire prélevée à l'école d'Agriculture d'Ecully. Ils donnèrent naissance à des plantes saines, mais chétives et dont la production fut insignifiante. Je crois que la faiblesse du plant en a été la principale, peut-être même l'unique cause.

Deux autres tubercules, de grosseur suffisante, furent plantés en pleine terre dans un sol léger et bien fumé. Les deux plantes mesuraient respectivement, le 5 juillet, 0^m, 40 et 0^m, 60, et la plus vigoureuse commençait à se couvrir de fleurs. Elle fut d'ailleurs seule à fleurir.

Calice duveteux, à sépales terminés par des mucrons de 2 mm. à 3^{mm}, 5. Corolle rotacée, blanche. Etamines de 8^{mm}, 5 de long, en moyenne, dont 7 mm. pour l'anthère jaune franc. Style dépassant un peu 9 mm. et terminé par un stigmate en massue. Ovaire très pointu, en forme de poire (fig. 117) mesurant 3^{mm}, 8 de haut à 2^{mm}, 9 de large et 2^{mm}, 2 d'épaisseur. Cet ovaire ressemble à celui de *S. Commersonii* sauvage. Enfin, le 14 août, je constatai, non sans surprise, que les fleurs exhalaient une odeur agréable prononcée. Ces deux caractères de la forme ancestrale avaient donc persisté chez la forme mutée.



Fig. 117. — *S. Commersonii*. Mutation 1915. Ovaire grossi.

Je fis photographier cette plante le 27 août, et je récoltai, par fouillage, deux tubercules à sa base. A son arrachage, le 18 septembre, elle se présentait sous la forme d'un pied monophyte, longuement ramifié, mesurant 1^m, 50 à partir du tubercule-mère, en végétation ralentie, mais non achevée. Stolons de consistance ligneuse, gros, de 2 mm. à 7,5 mm. de long. Neuf tubercules, ce qui porte leur nombre à onze. Ces tuber-

cules sont de deux types différents. Sept ont une forme régulière, ovale, aplatie, arrondie chez les plus petits spécimens, des yeux peu profonds ou superficiels, une peau jaune, non lenticellée ou à lenticelles peu apparentes. Un gros tubercule, du poids de 305 g. et un sous-moyen présentent un tout autre aspect : forme bosselée, allongée chez le plus volumineux ; yeux relativement profonds : peau jaune pâle parsemée d'assez nombreuses lenticelles saillantes. Poids des onze tubercules : 500 grammes.

Le deuxième pied, également monophyte, s'est montré beaucoup moins vigoureux que le précédent. Il n'a pas fleuri, mais son feuillage avait mêmes caractères. Il n'a produit (sur des stolons courts de 5, 10 et 18 mm.) qu'un tubercule surmoyen, lisse, aplati, et deux petits tubercules arrondis, ayant tous trois l'aspect des tubercules non bosselés de la première plante, à yeux peu profonds ou superficiels, à peau jaune, à lenticelles peu apparentes.

Les divers autres pieds de *S. Commersonii*, en voie de modification, mais non mutés, cultivés à Villeurbanne, ont, comme les années précédentes, manifesté une tendance très apparente à se rapprocher de la forme *S. tuberosum*. Feuillage vert franc à vert assez foncé, moins léger et plus duveteux que celui du type et différemment gaufré. La forme des folioles est sensiblement modifiée dans le même sens.

Les fleurs, nombreuses dans le courant de juin, ont présenté cette particularité d'avoir leur corolle absolument blanche sur les deux faces. L'exception en 1916 est devenue la règle en 1917. Seules les plantes des 7^e et 10^e caisses présentèrent, vers le 15 juin, des corolles légèrement violacées en-dessous, puis, ultérieurement, des fleurs à corolle blanche comme sur tous les autres pieds. Calices à mucrons bien détachés mais généralement courts (1 mm. à 1^{mm}, 5).

Une très sensible différence de précocité a continué à se manifester selon le plant. Vers mi-août quelques plantes étaient desséchées, d'autres se défeuillaient et devenaient jaunissantes ; deux pieds seulement se montraient encore en pleine végétation et restèrent verts jusqu'à l'arrachage des *S. Commersonii* qui fut effectué du 2 au 4 septembre. Je relève dans mes notes les observations suivantes :

S. C. 4-E portait sur des stolons très courts, ne dépassant

pas 5 cm., 13 tubercules bien groupés, très réguliers, ronds, à lenticelles fines, peu proéminentes.

S. C. 5-O a produit 20 tubercules semblables aux précédents, dont 16 bien rassemblés sur des stolons de 5 mm. à 5 cm., et 4 plus éloignés à l'extrémité de stolons de 7 à 12 cm.

Les *S. C. 6-E, 6-O, 5-E, 4-1* présentaient également de profondes modifications souterraines avec leurs stolons ne dépassant pas 7 cm. sous quelques pieds, 15 cm. sous les touffes le plus stolonifères, et leurs tubercules à lenticelles très réduites, disparaissant presque parfois.

D'autres plantes étaient moins modifiées. C'est ainsi que les stolons atteignaient jusqu'à 26 cm. sous *S. C. 7-S.*, 38 cm. sous *S. C. 7-N.*, 22 et 32 cm. sous *S. C. 2 O-S.* Toutefois, le plus grand nombre des tubercules étaient portés par des stolons beaucoup plus courts; tous étaient beaucoup moins lenticellés que la forme sauvage et dans toute la récolte 1917 je n'en ai observé qu'un seul piriforme sous un pied provenant d'un tubercule poussé en pleine terre en 1916, mais d'une lignée soumise antérieurement à la superfumure en pots.

Enfin, le facies de quelques corolles a attiré très vivement



Fig. 118. — *S. Comersonii* en voie de modification. Corolle modifiée.

mon attention et j'ai été amené à reconnaître, après avoir rassemblé mes souvenirs les plus exacts et examiné les dessins qu'ont donnés de la fleur de *S. Comersonii* sauvage MM. P. Berthault, (fig. 109, p. 73), E. Roze (fig. 103, p. 73), Wittmack, Thiel et moi-même (fig. 108, p. 73), que la forme des segments de la corolle s'était, d'une manière générale, plus ou moins modifiée. La corolle apparaît bien tou-

jours profondément découpée, mais la base des lobes s'arrondit, les bords en sont moins fuyants et la pointe se détache en long acumen (fig. 118). J'en ai trouvé plusieurs bons exemples, notamment à Anse, et au Parc de la Tête d'Or, sur un *S. C. à tubercules violacés* (plant Anse) et sur un *S. C. 5-O.* (plant Villeurbanne), tous deux très modifiés.

Nous n'avons obtenu aucune mutation en 1917 à Anse, mais les plantes en essai ont présenté des variations, sinon identiques, du moins absolument analogues à celles observées à Villeurbanne sur les organes aériens ou souterrains. Les stolons

ne mesuraient pas au-delà de 10 cm. sous la généralité des pieds de *S. Commersonii* et plus de 4 ou 5 cm. sous quelques-uns. Ces formes, très voisines les unes des autres et qui ont varié dans la même direction, sont bien différentes du type primitif pour un œil exercé. Un pied, le n° 4, m'a particulièrement intéressé. Il n'a produit que trois tubercules, mais à lenticelles rares, non saillantes, se confondant avec la peau, et l'un de ces tubercules s'est couronné d'un germe trapu pareil à ceux que j'ai observés l'année dernière sur le tubercule d'où est issue la Mutation 1917. L'avenir me fixera sur la valeur de cette observation.

Au Parc de la Tête d'Or, mes plantations ont été effectuées, à l'air libre, dans une grande bêche en ciment, et dans un carré de jardin limitrophe : en terrain composé en grande partie de terreaux et composts de toute nature, riche et vierge de toute culture antérieure de Pomme de terre. Ce sol, l'année humide et une exposition médiocrement ensoleillée ont fâcheusement influé sur la tubérisation. La récolte, très réduite sous des variétés boliviennes très productives dans d'autres milieux, a été nulle sous les *S. Maglia*.

Les *S. Commersonii* et *Caldasii* se sont mieux comportés, mais beaucoup moins bien en général que dans nos essais en caisses ou en pots avec superfumure appropriée. D'autre part, pour des recherches méthodiques et pour l'observation exacte, la culture en pleine terre présente de grands inconvénients : difficultés de dosage de l'engrais, d'amendement, d'arrosage ou d'assèchement, d'arrachage, etc.

Cependant, les *S. Commersonii* à tubercules violacés et 5-O, plantés l'un à côté de l'autre dans la bêche et dont j'ai parlé plus haut à propos de la forme de la corolle, ont montré un ensemble de modifications importantes. Le 15 juin, j'observai que l'un et l'autre portaient des fleurs à calice très distinctement mucroné, à corolle blanche modifiée dans le sens mutatif, et que les folioles des feuilles de *S. C. 5-O* tendaient à prendre une forme acuminée. Le 28 juin, la floraison de *S. C. à tubercules violacés* était passée : *S. C. 5-O* présentait le même feuillage que précédemment et deux fleurs avancées, à corolle blanche, subétoilée. Ces deux plantes ont donné à leur arrachage, le 22 août, des tubercules relativement nombreux, bien groupés, ronds, très réguliers ; lenticelles non saillantes chez *S. C. 5-O*, légèrement saillantes chez *S. C. à tubercules violacés*.

2° *S. MAGLIA* et *S. CALDASH*

S. Maglia et *S. Caldasii* n'ont pas fourni en 1917 de nouvelles variations importantes, mais celles enregistrées précédemment se sont remarquablement maintenues.

La tubérisation de *S. Maglia*, nulle en pleine terre au Parc de la Tête d'Or, a été très médiocre à Villeurbanne et à Anse en caisses ou en pots. Toutefois, nos « mutations souterraines » 1913, 1914 et 1916 ont produit une récolte plus abondante que les plantes moins modifiées.

En résumé, les faits saillants de l'année 1917 consistent :

1° Dans l'obtention d'une nouvelle mutation de *S. Commersonii*.

2° Dans les variations de la mutation *S. Commersonii* 1915.

3° Dans l'observation de caractères rattachant ces plantes mutées au type primitif.

4° Dans la fixité des variations, même légères, dans la reproduction par voie agamé.

Il est intéressant de noter que les plantes issues du même plant en conservent, règle générale, les caractères ou évoluent ensemble, dans la même mesure souvent. Les modifications d'une grande ampleur et d'apparence soudaine sont exceptionnelles. Les fortes régressions sont très rares.

5° Dans les variations de couleur et de forme de la corolle de *S. Commersonii* et dans la disparition presque générale chez les plantes de cette espèce des feuilles en rosette de la base.

6° Dans la concordance significative de mes observations depuis le début de mes expériences. Ces observations établissent qu'aux mêmes influences de milieu correspondent des modifications morphologiques identiques ou très analogues. La mutation complète nécessite, pour être réalisée, des modifications internes concomitantes.

TROISIÈME PARTIE

LES TÉMOIGNAGES DE LA MUTATION

PHÉNOMÈNES DE RÉGRESSION CHEZ LES PLANTES MUTÉES

Pour qu'une forme cultivée retourne par quelques-uns de ses caractères à une forme sauvage, il est nécessaire qu'elle en soit sortie. Or, des cas de régression de *S. Commersonii* violet 1-01 ont été plusieurs fois signalés (1) par MM. Bussard, Labergerie, Schribaux, Heckel et moi-même (voir p. 17). M. Labergerie a rapporté un cas de retour en arrière de *S. Commersonii* jaune 3-03 et a mentionné (2) que les variétés issues directement de *S. Commersonii* sauvage ou de ses mutations produisaient, en général, des fruits cordiformes comme ceux du type primitif ou trilobés comme ceux de *Early rose*. Ce caractère peut être sujet à se modifier comme tous les autres, mais il est facile à vérifier et on ne lui a pas accordé, semble-t-il, sa réelle importance. Le très grand nombre des variétés cultivées produit des baies globuleuses ou subglobuleuses et, dans le cas de mutation, on peut retirer de la forme des fruits des éléments de comparaison d'une grande valeur. Il paraîtra impossible de confondre une plante mutée et une variété en culture, quelle que soit leur ressemblance, si leurs fruits sont de forme différente.

M. le Professeur Planchon a signalé plusieurs retours partiels ou complets de sa mutation 1908 de *S. Commersonii* au type sauvage (3). Dans un nouveau mémoire sur *Les origines*

(1) *Comptes rendus de la Soc. nat. d'Agr. de France* ; juillet-décembre 1905.

(2) *Id.* — années 1905-1906.

(3) Docteur L. PLANCHON. Cultures de Pommes de terre en 1911-1912. Montpellier 1912-1913.

Bulletin de la Soc. Bot. de France, 4^e série, t. IX, 1911.

de la Pomme de terre cultivée (1). M. le Docteur Heckel dit en avoir observé un cas sur son *S. Maglia* muté, l'année qui suivit la mutation. Ce retour « fut seulement bien établi sur les parties externes de la plante en régression ; la partie souterraine mutée (tubercules) resta intacte. »

Le savant et tenace essayeur adressa, au début de l'année 1913, à M. Aug. Chevalier, inspecteur général de l'agriculture coloniale, des tubercules de divers *Solanum* tubérifères, tant sauvages que mutés. Ils furent plantés au Jardin d'essai de Dalaba (Fouta-Djalon), à 600 m. d'altitude, mais, ainsi que le montre le rapport adressé ultérieurement à M. le Docteur Heckel, ces plantes végétèrent mal et les résultats culturaux furent, pour ainsi dire, nuls.

S. Maglia muté « s'est développé rapidement, mais dès que « les pieds ont atteint une hauteur d'environ 25 cm., ils ont « tous flétri sans jaunir, puis la partie aérienne a pourri, pas un « seul ne s'est maintenu... » Récolte nulle.

S. Bitteri Hassler = *S. Caldasii* n'a donné que des tiges grêles, filiformes, et quelques drageons. Pas de flétrissure, ni de disparition de pieds. Deux tubercules de la grosseur d'une noisette, à l'arrachage.

Les *S. Commersonii* mutés (Labergerie) apparurent « une « dizaine de jours après la mise en terre des tubercules ; peu de « jours après ces jeunes pieds émettaient des drageons latéraux « à des distances variant de 30 à 40 cm. Le pied principal « après avoir émis quelques feuilles laissait apparaître les tiges « florales qui se terminaient par une inflorescence lâche. » Les plantes avaient alors de 25 à 35 cm. de hauteur. Aucune n'atteignit son développement normal, ni la maturité, bien qu'on n'ait constaté aucune trace de cryptogame. La récolte fut nulle.

Les plantes de *S. Commersonii* sauvage étaient moins développées et avaient émis d'assez nombreux drageons ; « par « contre pas un seul pied n'a présenté le flétrissement sans « cause apparente qui s'est produit dans le *Solanum Commer-
« sonii* muté, ce qui permet de le croire plus rustique. » Récolte : un tubercule de la grosseur d'une noisette.

Ces essais témoignent que les *Solanum* tubérifères, sauvages ou cultivés, ne s'adaptent pas à tous les climats — il fallait s'y

(1) *Loc. cit.*, p. 34.

attendre, — mais le fait intéressant réside dans le retour, dans cette culture en pays chaud, de *S. Commersonii* muté à la forme sauvage, retour rendu bien saisissant par l'envoi à M. le Docteur Heckel de photographies des deux plants. Les fleurs et le feuillage, nous dit cet auteur, sont identiques, de part et d'autre.

PHÉNOMÈMES DE RÉGRESSION CHEZ LES VARIÉTÉS CULTIVÉES

Ces phénomènes doivent nécessairement être très rares et très localisés sur des plantes fixées par plusieurs siècles de cul-



Fig. 119. — *Variété bolivienne n° 10 bis* (à tubercules roses).

1. Petits tubercules souterrains à l'extrémité d'un stolon ramifié.
2. Petit tubercule aérien à l'extrémité d'un long stolon. (2/3 grand. nat.)

ture, mais n'en observe-t-on jamais? et, d'autre part, ne seraient-ils pas plus manifestes et plus fréquents si la Pomme

de terre se reproduisait par graines au lieu d'être propagée par tubercules?

Il n'est pas de cultivateur de Pommes de terre qui ne sache que certaines variétés ont leurs tubercules groupés au pied de la plante, sur des stolons presque nuls, alors que sous d'autres, les tubercules sont disséminés, épars dans le sol. J'ai souvent vu dans notre collection, depuis longtemps, particulièrement chez des variétés anciennes, des stolons de 10 à 15 cm. de long, acquérant parfois, par des générations successives de tubercules en chapelet, une longueur bien plus considérable, jusqu'à 40 cm.

Une variété bolivienne, introduite en France en 1911, par M. Verne, a produit, la première année de sa culture à Anse, de beaux et nombreux tubercules roses, sur des stolons dont la longueur variait de 0^m, 10 à 0^m, 25 (fig. 119). Cette plante est toujours très stolonifère et le fut d'une façon exceptionnelle en 1914 : les tubercules s'échelonnaient en chapelet ou sur les ramifications des stolons atteignant jusqu'à un mètre. Afin de préciser, j'ajouterai que cette variété exotique possède tous les caractères du *S. tuberosum* Linné, si nous considérons seulement ceux choisis par la systématique ; à un autre point de vue, je mentionnerai plus loin les caractères très particuliers qui distinguent les Pommes de terre cultivées en Bolivie de celles cultivées en Europe.

Lorsqu'on sème des graines de variétés ordinaires, beaucoup de jeunes plantes sont très stolonifères. Le résumé d'observations faites en 1914 va me servir à l'établir.

Des semis furent opérés en trois séries :

1^{re} série : graines d'une variété bolivienne (envoi de M. le Docteur Heckel) ;

2^{me} série : graines de diverses variétés cultivées (récoltées dans nos cultures) ;

3^{me} série : graines de diverses variétés boliviennes (récoltées dans nos cultures).

J'ai procédé à l'arrachage le 27 septembre.

L'ensemble des plantes de la première série présentait des tiges longues, flexueuses, couchées. Très ordinairement, de la tige principale (fig. 120) partaient des ramifications souterraines qui sortaient du sol (parfois à plusieurs reprises),

sous forme de rameaux feuillés à 5, 7, 8, 9... et 27 cm. de leur point d'attache. Les tubercules étaient, le plus souvent, situés à l'extrémité de stolons secondaires de 1 à 4 cm. de long.



Fig. 120. — Plante de semis de var. bolivienne. Partie souterraine (très réduite).

Tubercules de la grosseur d'un petit pois à celle d'une noix, ronds, jaune pâle, plus ou moins panachés de rose.

Les plantes de la deuxième série, pigmentées ou non, et à feuillage un peu différent, se distinguèrent encore les unes des autres par leur époque de maturité ou par divers autres caractères. Quelques-

unes avaient leurs tubercules bien réunis à la base d'une tige non drageonnante, alors que certaines avaient émis de longs stolons souterrains, sortant parfois du sol, sous forme de rameaux feuillés, à 25 cm. et 35 cm. de l'axe : beaucoup de tubercules étaient alors attachés à des stolons secondaires de 1 à 4 cm. Les tubercules de cette série provenant de graines de variétés diverses étaient, cela va sans dire, de formes variées, et jaunes, rouges ou violets.

Les plantes de la troisième série, issues de plusieurs variétés boliviennes, ont montré une très grande analogie avec celles de la deuxième série. Elles furent plus ou moins stonolifères et arrivèrent à maturité à des époques différentes. Les stolons, parfois longuement ramifiés, atteignaient jusqu'à 40 cm. sous quelques pieds ; d'autres sortaient du sol sous forme de rameaux feuillus. Les tubercules différaient entre eux par leur forme et par leur couleur, jaune ou rouge.

La Pomme de terre reproduite par semis de graines donne donc souvent des plantes très stolonifères qui sont d'ailleurs supprimées par la sélection. Mais si on faisait un triage en sens contraire, et si on continuait à propager ces plantes à longs stolons par semis de leurs graines, chaque fois qu'elles fructifieraient, il est probable que leurs stolons se développeraient davantage encore ; il est même possible que, sous certaines conditions, on verrait, en même temps, se produire d'autres retours en arrière significatifs.

Les tubercules des *Solanum* tubérifères sauvages sont particulièrement caractérisés par les lenticelles plus ou moins fortes,

plus ou moins saillantes de leur écorce. Le 20 août 1915, en parcourant une plantation de variétés boliviennes, mon attention fut attirée par une tige qui portait neuf tubercules aériens remarquables à plus d'un titre. La végétation était presque achevée et je l'arrachai afin d'en prendre un dessin et de la conserver pour une étude ultérieure. Elle appartenait à la variété que nous désignons sous le nom de *Blanche allongée*. Cette variété, relativement précoce, est une des plus améliorées parmi celles de même origine que nous a remises M. le Professeur Verne : stolons très courts ou courts, ne dépassant guère 5 cm. ; tubercules longs, légèrement arqués, en rognons peu aplatis. La tige enlevée portait à sa base cinq tubercules souterrains, mûrs apparemment, et présentant cette particularité d'être couverts — comme d'ailleurs les tubercules aériens — de lenticelles saillantes semblables à celles que l'on observe sur les Pommes de terre sauvages.

La même année, une variété *couveuse* dont les tubercules non utilisés pour la plantation étaient entassés avec d'autres dans un panier, produisit de jeunes tubercules couverts de lenticelles proéminentes pareilles à celles que l'on observe chez *S. Commersonii* sauvage. C'était un nouvel exemple que, sous certaines conditions, un retour en arrière peut se produire chez les variétés cultivées et déterminer la réapparition de nombreuses lenticelles sur les tubercules.

Les deux échantillons dont je viens de parler ont été présentés à la séance du 17 novembre 1915 de l'Académie d'Agriculture. J'ai retrouvé, plusieurs fois depuis, des pommes de terre communes lenticellées, notamment sous une plante de *Président Loubet*, variété très perfectionnée, et sous une variété bolivienne, à tubercules rouges.

RÉSUMÉ DES VARIATIONS

OBSERVÉES CHEZ LA POMME DE TERRE CULTIVÉE ET CHEZ LES *SOLANUM* TUBÉRIFÈRES SAUVAGES

Une étude attentive ne m'a donc pas donné de découvrir un seul caractère qui permette de différencier solidement les *Solanum Maglia* et *Commersonii* de la Pomme de terre domes-

tique. Si nous envisageons celle-ci, nous voyons que par leurs fleurs (calices plus ou moins longuement mucronés, corolles diversement colorées, plus ou moins échancrées, à lobes de forme différente ; androcée et gynécée à pièces de forme et de dimensions variables), par leur feuillage (tiges et rameaux pigmentés ou non ; feuilles de grandeur variable, à trois ou quatre paires de folioles diversement acuminées, plus ou moins amples, plus ou moins lisses ou gaufrées, de forme et de nuance très différentes), par leur port, par leur pubescence à tous les degrés, par leur nature, par leur tempérament (préférence pour certains sols, degrés très divers de résistance aux influences climatiques et aux maladies), par leurs stolons longs ou courts, par leurs tubercules d'aspects si divers, les Pommes de terre cultivées présentent en réalité des caractères très différents, fusionnés par un métissage indéfini, rapprochés par des influences séculaires de milieu, et notre esprit est déjà préparé à concevoir le polyphylétisme de leur origine.

D'autre part, par leurs variations qui se produisent plus ou moins simultanément sur tous les organes de la plante (fleurs, feuilles, stolons, tubercules) et toujours dans une direction qui les rapproche de la Pomme de terre cultivée, les *Solanum* tubérifères sauvages que j'ai tenus en essais pendant cinq ans et dont le plant provenait déjà des cultures Heckel et Labergerie m'ont montré des dispositions évidentes à muter en *S. tuberosum*.

La mutation complète de *S. Commersonii* en 1915 et 1917, dans les circonstances que j'ai relatées, ne me laisse plus le moindre doute à ce sujet.

Si nous regardons les gravures de Clusius (fig. 121) et de Gaspard Bauhin, il est manifeste que les premières Pommes de terre introduites en Europe étaient très stolonifères. Clusius a pris, d'ailleurs, le soin de nous dire que les tubercules, de grosseur variée, inégaux, adhéraient à des fibres longues et épaisses. Un seul pied pouvait en porter plus de cinquante, les plus gros du poids de 30 g. à 60 g., les autres petits et comme s'ils n'étaient pas encore mûrs.



Fig. 121. — Organes souterrains de la Pomme de terre, d'après la gravure sur bois (réduite) du *Rariorum Plantarum Historia* de Clusius (1604).

Leur forme était très irrégulière ; enfin, les fleurs dégageaient une odeur qui rappelait celles des fleurs de Tilleul. A. de Candolle signale même ce dernier caractère comme la seule différence existant entre la Pomme de terre de de l'Escluse et nos variétés actuelles (1), ce qui n'est pas absolument exact. Mon attention, une fois attirée sur ce point, je n'ai pas tardé, en effet, à découvrir des Pommes de terre communes à fleurs parfumées. Ce fut d'abord *Professeur Wolthmann*, à Grézolles (Loire), en septembre 1912. Je considérais alors ce cas comme tout à fait exceptionnel et je le fis certifier par les personnes qui m'entouraient. L'un des témoins, M. Lefol, instituteur dans la commune où il a créé un champ d'expériences, m'a assuré, depuis, avoir trouvé dans le pays une autre variété dont les fleurs exhalaient une odeur agréable. Quant à moi, j'avais rapporté de Grézolles à Anse, des tubercules de *Professeur Wolthmann* : ils ont fourni plusieurs générations de plantes à fleurs finement parfumées. Il m'est encore arrivé, à plusieurs reprises, de découvrir des fleurs odorantes en parcourant notre collection à Anse, voire à Villeurbanne, en 1916, sur une plante issue de semis de graines en 1914. Il n'existe donc qu'une différence de fréquence et d'intensité au point de vue parfum, entre nos Pommes de terre actuelles, celle de Clusius et les *S. Commersonii*, *Maglia* et *Caldasii*, tous trois à fleurs odorantes.

En somme, la plante décrite par Ch. de l'Escluse et G. Bauhin avait, comme nous l'allons voir, une grande analogie avec certaines variétés boliviennes de nos jours et était beaucoup moins perfectionnée, malgré une longue culture antérieure, que nos variétés indigènes actuelles. Il faut sans doute l'attribuer au peu de soin apporté à sa culture et à sa sélection par les Indiens, en même temps qu'à des influences de milieu. Un rapide examen des variétés importées de Bolivie par M. Verne va nous fournir, sur cette question, des données intéressantes.

Le n° 7 a des tiges tôt tombantes, à ramifications longues et grêles, quelques-unes piquetées de violet au sommet ainsi que les pédoncules et pédicelles floraux. Feuilles et folioles sous-moyennes, presque glabres, assez gaufrées, vert franc ; folioles assez nombreuses.

Fleurs peu abondantes. Calices de dimensions très variables

(1) Alph. DE CANDOLLE. Origine des plantes cultivées, 4^e édition, p. 38.

(7 mm. à 10 mm. de haut), à nervures très marquées, particulièrement en 1913 (fig. 37, n° 31 p. 35), à mucrons de 1^{mm}, 2 à 3 mm. Corolle rotacée, d'un beau violet foncé velouté. Style de 7^{mm}, 2 en moyenne; stigmate en massue parfois légère-

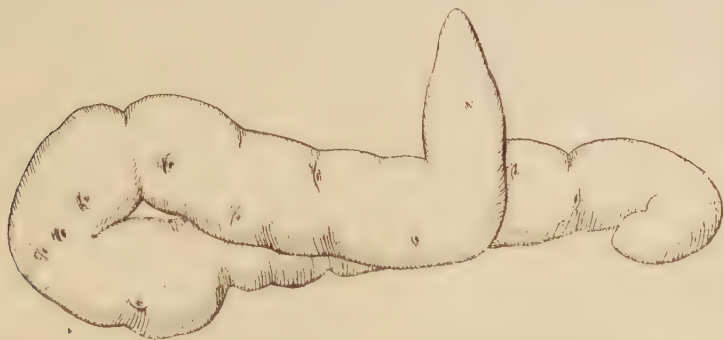


Fig. 122. — Un tubercule de la var. bolivienne N° 7. (2/3 grand. nat.)

ment bilobée au sommet et dépassant de 1 mm. à 2^{mm}, 5 les anthères. Ovaire très allongé : 3 mm. de haut, 2 mm. de large (fig. 69, p. 43). Etamines, 6 mm.; anthères, 5 mm.

Maturité commencement septembre. Stolons minces et généralement courts; les plus longs mesurent de 5 à 9 cm. Tubercules nombreux, minces, très allongés, les uns en croissant, d'autres curieusement contournés en forme de 8 (fig. 122), de diverses grosseurs, un peu bosselés, à yeux étroits et plus ou moins profonds, à peau jaune pâle, assez rugueuse, à chair jaunâtre.

Le n° 13 est aussi caractérisé par des tiges grêles de 80 cm. environ de long, très rameuses, tombantes, marquées d'un peu de brun violacé, particulièrement à la naissance et au sommet des rameaux et sur les pédoncules et pédicelles. Feuilles sous-moyennes à petites, à quatre et souvent cinq paires de folioles, plus ou moins gaufrées, vert franc, à poils roides et peu nombreux; foliolules petites, ordinairement abondantes.

Calice de 11 mm. environ de haut, dont 2 mm. à 3^{mm}, 5 pour les mucrons. Corolle lilas uniforme, rotacée, à sépales courttement acuminés. Style de 7 mm., dépassant de 2 à 3 mm. les anthères. Etamines, 5^{mm}, 5, à filet très court; anthères 5 mm. Ovaire à sillons latéraux profonds, très apparents (fig. 70, p. 43).

Maturité mi-septembre. Stolons minces, parfois très courts,

mais souvent longs de 5, 10... 15 cm., ramifiés, quelquefois drageonnants. Tubercules par conséquent épars, moyens à petits, mi-longs ou ronds, à yeux nombreux et plutôt profonds leur donnant un aspect tourmenté, très bosselé (fig. 123). Peau jaune plus ou moins panachée de rouge vif, particulièrement vers les yeux. Chair légèrement jaunâtre.



Fig. 123. — Tubercule de la var. bolivienne n° 13 (2/3 grand. nat.)

Le n° 15 possède également des tiges d'un faible diamètre, longues de 0^m,40 à 0^m,60, souvent rampantes et garnies dès la base de très nombreux rameaux grêles plus ou moins dressés.



Fig. 124. — Feuille adulte de la var. bolivienne n° 15. (2/3 grand. nat.)

Plante fortement pigmentée de violet sur tous ses organes aériens. Les feuilles de la base sont sous-moyennes, mais celles des ramifications, qui constituent presque en entier le feuillage, sont petites, très gaufrées, d'un vert plus ou moins foncé, à folioles étroites, très petites, accompagnées généralement de foliolules (fig. 124). Jeunes feuilles violâtres sur leur face inférieure.

Fleurs petites. Calice de 7 à 8 mm. de haut, violâtre ainsi que les pédoncules et pédicelles, à sépales réunis par une large membrane décolorée et terminés par des languettes étroites de 2 à 3 mm. de long (fig. 41, n° 35, p. 35). Corolle en roue, d'un beau violet foncé. Etamines de 6 mm. dont 1 mm. environ pour le filet, à anthères jaune d'or. Style de 8 mm. à 8^{mm}, 5 (1) terminé par un stigmate en massue plus ou moins régulièrement arrondie.

Maturité fin septembre. Stolons de 1 à 10 cm. Tubercules généralement ronds ou peu allongés, plus ou moins bosselés, à yeux relativement nombreux, en général larges et assez profonds. Peau jaune avec de larges bandes ou plaques violettes. *Chair jaune foncé, de qualité gustative absolument exceptionnelle.*

Le n° 6 se présente très généralement sous la forme d'une

(1) Il est entendu que le stigmate est compris dans la longueur du style.

plante monophyte vigoureuse, atteignant ou dépassant un mètre, non pigmentée, longuement ramifiée, à port tombant. Les feuilles de la tige sont moyennes, se détachent très tôt et



Fig. 123. — Sommet d'une feuille adulte de la var. bolivienne n°6. (2/3 gr. nat.)

lorsque la plante est développée, ses ramifications seules en portent de courtes vert foncé, à folioles sous-moyennes ou petites accompagnées d'assez nombreuses foliolules (fig. 125).

Fleurs abondantes, parfumées. Calice duveteux, de 6 mm. de haut, à sépales verts réunis par une large membrane décolorée et terminés par des mucrons effilés de 1 mm, 5 environ (fig. 34, n° 28, p. 35). Corolle en roue, blanche.

Étamines de 7 mm, 5 à 8 mm., dont 1 mm pour le filet; anthères jaune franc. Style atteignant 11 mm. couronné par un stigmate en massue. Baies ovoïdes, pointues au sommet, sans sillons latéraux, absolument caractéristiques, (fig. 75, p. 44).

Maturité mi-septembre. Stolons courts, ne dépassant guère 5 cm. Tubercules moyens, allongés, légèrement arqués, en rognons peu aplatis. Yeux en général peu profonds. Peau jaune. Chair jaune. Quelques tubercules de cette variété portaient, en 1915, d'assez nombreuses lenticelles saillantes.

Le n° 10 bis est ordinairement monophyte. La tige grosse, souvent bifurquée ou trifurquée, émet un grand nombre de rameaux grêles très développés, la plupart étalés. Les plantes dépassent couramment un mètre de longueur et j'en ai vu atteindre plus de deux mètres en terre de jardin, à Villeurbanne.

Les feuilles caulinaires disparaissent avant fin juillet et sont courtes (12 à 15 cm. en moyenne), à trois ou quatre paires de folioles; celles des rameaux sont encore plus courtes (9 à 11 cm.), à trois ou quatre paires de folioles sous-moyennes ou petites et une foliole impaire guère plus ample que les latérales. Foliolules assez nombreuses.

Fleurs blanches, très abondantes. Pédoncules de 7 à 20 cm. de long. Calice de 8 mm, 5 à 10 mm. de haut, à segments étroits, réunis haut par la membrane décolorée qui les borde et

terminés par des mucrons effilés de 2 mm. à 5 mm. de long. Corolle rotacée. Etamines de 7 mm., dont 1 mm. pour le filet ; anthères jaune franc. Style de 10 à 11 mm. : stigmate clavé ; ovaire arrondi ; baies subglobuleuses.

Maturité très tardive. Stolons de toutes longueurs, jusqu'à 40 cm. (ils dépassaient un mètre à Anse, en 1914). Tubercules excessivement épars, parfois en chapelets, nombreux, gros à sous-moyens, ronds, souvent rendus irréguliers par des annexes de deuxième génération ; à yeux profonds, larges à l'ouverture, presque fermés au fond. Peau rose ou rouge pâle. Chair jaunâtre. Quelques tubercules aériens.

Cette variété est absolument remarquable par son aspect, sa vigueur, sa production et sa rusticité (je ne l'ai jamais vue atteinte d'aucune maladie) ; elle est malheureusement trop stolonifère, trop tardive et ses tubercules ont une forme trop irrégulière.

Le n° 17 est une plante très vigoureuse dépassant souvent un mètre, non pigmentée ou faiblement lavée de brun. Les feuilles des tiges disparaissent tôt et dès fin juillet leur emplacement n'est plus marqué que par une cicatrice à la base des ramifications très longues et très nombreuses. Feuilles assez duveteuses, assez gaufrées, vert franc, atteignant 20 cm. sur la tige, à trois ou quatre paires de folioles ; celles des rameaux sont plutôt courtes (10 à 12 cm.), à folioles moyennes ou sous-moyennes. Foliolules assez nombreuses.

Fleurs nombreuses, sur des pédicelles de 13 à 25 mm. et des pédoncules de longueur très variable, convertis, ainsi que les calices, d'un duvet fin, court, assez serré. Calice de 7^{mm}, 5 à 9^{mm}, 5 de haut, à mucrons de 1^{mm}, 5 à 5 mm. Etamines de 7 à 7^{mm}, 5, dont 1 mm. environ pour le filet court ; anthères jaune foncé. Ovaire arrondi (2^{mm}, 5 de haut × 2^{mm}, 1 de large) ; style de 11 mm. à 12^{mm}, 2, dépassant de 3 à 4 mm. les anthères ; stigmates en massues. Corolle en roue, bleu légèrement violacé. Fruit subglobuleux.

Maturité très tardive. Stolons de 1 à 15 cm. Tubercules de toutes grosseurs, souvent en chapelets, le plus grand nombre moyens, surmoyens ou gros ; ronds ou mi-long, très bosselés ; à yeux nombreux, larges et en général profonds, soulignés par une arcade longue, bien apparente. Peau violet foncé plus ou

moins panachée de rose, fréquemment par larges lavures. Chair très légèrement jaunâtre avec une ligne circulaire jaune dans la région vasculaire.

Cette variété possède les mêmes qualités et les mêmes défauts que la précédente. On peut espérer que leur amélioration donnera des *gains* de grande valeur.

Une autre variété, *Monda*, provenant d'Anchaqui, est encore davantage caractérisée et présente une analogie frappante avec *S. acaule* sauvage, var. *caulescens* Bitter. En voici la description prise sur une plante à Anse, le 13 août 1916.

Quatre tiges de 20 à 25 cm. de haut, trapues, lavées de violet, duveteuses, garnies à la base d'une rosette de feuilles de 10 à 11 cm. de long, à quatre ou cinq paires de petites folioles ovales, peu ou point acuminées. Les feuilles au-dessus sont, en général, bien moins grandes encore (5 à 8 cm., rarement 10), à quatre et même cinq paires de petites folioles affectant la même forme, très gaufrées, duveteuses, sur rachis lavés de violet et accompagnées d'assez nombreuses mais minuscules foliolules.

Fleurs petites, les premières presque à la base de la plante, les autres à diverses hauteurs sur les tiges ou les rameaux, ou terminales. Pédoncules gros et courts, parfois presque nuls : pédicelles de 10 à 30 mm., articulés près du sommet. Calice de 6 mm. environ de haut, à sépales terminés par des mucrons de 1 mm. à 1^{mm}, 5. Corolle rotacée, violet bleu uniforme. Etamines de 5 mm., à anthère très petite (3^{mm}, 5 environ). Style de 7 mm., dépassant souvent de près de 3 mm. les anthères ; stigmate en massue. Ovaire très allongé (3^{mm}, 8 de haut × 2 mm. de large), rétréci au sommet.

Le 17 septembre, la plante, absolument indemne de maladie, est en pleine végétation. Les tiges, tombantes et ramifiées, ont de 30 à 40 cm. de long. Mêmes caractères généraux qu'en août. Je prélève, comme échantillon, un rameau portant une cyme terminale fleurie et, à sa base, les pédicelles de deux fleurs solitaires insérés à la hauteur du deuxième et du troisième nœuds.

Maturité très tardive : la touffe était encore fleurie et ne montrait aucun signe de caducité à son arrachage le 15 octobre. Deux petits tubercules, longs, amincis à la base, assez bosselés, à yeux peu profonds, à peau violette plaquée de jaune pâle vers

les yeux et couverte de nombreuses lenticelles proéminentes.

Je ne multiplierai pas ces descriptions, car toutes les variétés cultivées importées de Bolivie en France par M. Verne peuvent être rapprochées de celles dont je viens de parler.

Les nos 7, 13 et 15 ont même aspect, même feuillage. Leurs feuilles, peu poilues, portent quatre ou, quelquefois, cinq paires de folioles allongées, sous-moyennes ou petites. Corolle lilas ou violet foncé. Etamines et style courts.

Les nos 6, 10 bis et 17 présentent une grande analogie dans leur végétation aérienne. Mêmes tiges longues et rameuses, tôt défeuillées : feuilles et organes floraux ont également une grande ressemblance.

Enfin, ainsi que je l'ai établi (1), *Monda* est un *S. acaule* (var. *caulescens* Bitt.) peu modifié. Cette variété ne diffère de la forme sauvage que par sa pigmentation et sa pubescence plus fortes, ses pédicelles articulés, ses stolons raccourcis, et par la forme et la couleur de ses tubercules que je n'ai, d'autre part, pas dégustés.

On pourrait, avec quelque apparence de raison, supposer à ces divers types une origine différente, mais quiconque aura suivi avec attention les variations des *S. tubérifères* sauvages et aura assisté à une seule mutation définitive, éprouvera une hésitation très motivée à s'engager dans cette voie. Nous pouvons tirer de l'étude des variétés boliviennes une déduction plus immédiate et plus sûre. Si dissemblables qu'elles soient entre elles, et, bien qu'au point de vue de la systématique, on puisse toutes les considérer comme des *S. tuberosum* Linné, aucune ne s'identifie à nos variétés européennes. Elles en diffèrent par leur aspect général, mieux encore, par le détail de leurs caractères, nous montrant ainsi l'influence considérable du milieu sur les variations ou mutations des végétaux. Que l'on attribue un ancêtre unique à la Pomme de terre cultivée, comme des botanistes le font, ou qu'elle en ait plusieurs, comme tout le démontre, il est absolument remarquable que des influences prolongées de milieux différents aient abouti, d'un côté, aux formes cultivées en Bolivie, de l'autre aux variétés européennes (2).

(1) Voir p. 53.

(2) J'ai fait des observations analogues sur des variétés reçues de l'étranger notamment de la Ferme expérimentale d'Ottawa, mais les caractères qui les

M. Sutton a reçu, en 1887, de M. Lindsay, directeur des Jardins royaux de botanique d'Edimbourg, puis en 1897, de M. Bailey Balfour, des tubercules de *S. etuberosum* Lindley. Les plantes qui en sont provenues ont continué à se montrer tubérifères et un semis de leurs graines a produit des tubercules diversement colorés, semblables à ceux de la Pomme de terre commune. Wittmack, en 1903, après examen de la plante de Sutton et de l'échantillon de Lindley, a conclu qu'il s'agissait de deux plantes différentes. Dans son dernier manuscrit (*locut. cit.*), M. le Docteur Heckel dit qu'on a probablement eu à Edimbourg, d'abord le type de Lindley et que, par sa culture, il s'est produit une mutation, forme sous laquelle il a été envoyé à Sutton. Cette hypothèse peut paraître hasardée au premier abord, mais elle est intéressante à rapprocher du fait suivant.

Au commencement de l'année 1914, M. J. Chiffot m'a remis quelques tubercules de *S. Maglia* qu'il venait de recevoir du Jardin botanique de Turin. Ces tubercules violets, petits, n'at-



Fig. 126. — Jeune feuille de *S. Maglia* non muté. (2/3 grand. nat.)



Fig. 127. — Jeune feuille de *S. Maglia* du Jardin bot. de Turin. (2/3 grand. nat.)

tirèrent pas particulièrement mon attention, et je n'en pris pas une description détaillée. Ils donnèrent des plantes moins vigoureuses, moins pigmentées de violet que *S. Maglia* type, à feuillage moins sombre, vert jaunâtre, moins ample et moins poilu (fig. 126 et 127). La floraison fut à peu près nulle et sur quatre pieds, je n'ai observé qu'une seule fleur épanouie, conforme à

distinguaient de nos variétés indigènes étaient moins saisissants et se sont plus facilement effacés.

une fleur de Pomme de terre cultivée, à *corolle violacée*, à *étamines dressées, non bossues*.

Maturité tardive, mais régulière. Stolons ne dépassant guère 12 cm., souvent beaucoup plus courts. Plante peu productive. Ses tubercules, moyens à petits, longs, un peu aplatis, à yeux moyennement profonds, étroits, à peau violet foncé parsemée de fines lenticelles, présentaient une certaine ressemblance avec ceux de notre mutation souterraine de 1913, malgré leur couleur plus sombre, leurs yeux moins nombreux et moins profonds, leur forme moins cylindrique.

Cette plante a conservé ses caractères généraux en 1915 et 1916. Ils l'éloignent beaucoup plus de *S. Maglia* sauvage que de nos Pommes de terre cultivées, bien que je ne sois pas parvenu à la reconnaître dans aucune de celles-ci, et l'on peut se demander si elle n'est pas le résultat d'une mutation ignorée.

QUATRIÈME PARTIE

CAUSES DÉTERMINANT LES MUTATIONS

CONCLUSIONS

Cette question se rattache directement à l'évolution des espèces. C'est dire toute sa complexité. Je ne puis me proposer de l'étudier dans toute son étendue, mais seulement dans les limites des faits que j'ai personnellement observés.

Sur le lamarckisme et le darwinisme sont venus se greffer le néo-lamarckisme et le néo-darwinisme auxquels se rattachent de nombreuses théories ou interprétations. Je rappelle, pour mémoire, que les lamarckiens accordent la plus grande importance à l'adaptation directe des êtres au milieu dont ils subissent l'action et à l'hérédité des caractères acquis sous l'influence des conditions de vie, les caractères innés n'étant en réalité, pour eux, que des caractères anciennement acquis.

La théorie opposée de Weismann est sans doute celle qui a le plus influé sur les idées actuelles. Elle a été analysée et très judicieusement critiquée par M. Y. Delage et Mme M. Goldsmith (1). « Aucune influence, disent ces auteurs, ne peut passer de la portion somatique de l'organisme à sa partie germinale, les deux étant séparés dès le début de l'ontogénèse : telle est l'idée fondamentale de la théorie. Le plasma germinatif du descendant se compose donc uniquement du plasma germinatif du parent, sauf les modifications apportées par l'expulsion des globules polaires et la fécondation. Mais ces modifications ne résultent que du remaniement des éléments ayant déjà existé dans la lignée ancestrale : elles ne peuvent donc rien

(1) Y. DELAGE et M. GOLDSMITH. Les théories de l'évolution, 1914.

apporter de nouveau pour l'espèce. D'où viendraient, dans ces conditions, les variations, aussi légères que l'on voudra mais nouvelles, qui donneront naissance à une nouvelle espèce ? L'évolution, l'apparition des animaux supérieurs ne se comprend pas du tout et paraît même impossible, car il n'y a pas de raison pour que notre plasma germinatif soit différent de celui de nos ancêtres les Protozoaires.

« En admettant plus tard l'action des conditions extérieures sur la constitution des cellules germinales, Weismann a, il est vrai, ouvert une issue, mais de nature telle qu'elle mine la théorie elle-même, car elle fait tomber tout le système de prédétermination rigoureuse. »

Se tournant ensuite vers les agents de cette prédétermination, M. Y. Delage et Mme M. Goldsmith voient surgir de nouvelles objections. Que sont les biophores porteurs de caractères héréditaires ? Les caractères dérivent des impressions particulières produites sur nous par les objets : ils n'ont aucune existence par eux-mêmes et ne peuvent, par conséquent, s'incarner dans aucune particule matérielle. D'ailleurs, que penser des corps inertes ? N'ont-ils pas des caractères, tout comme les êtres organisés, et faut-il supposer qu'ils doivent aussi leurs propriétés à des espèces de biophores ?

Dans le noyau, il y a un nombre considérable d'idées, dont l'ensemble représente la totalité des ancêtres de l'organisme et qui coopéreront tous à la fois à l'expression des caractères de la cellule. « De plus, il y aura dans le cytoplasma de chaque cellule les biophores de toutes les cellules de la lignée ascendante. Tout cela se surajoute, et à la fin de l'ontogénèse les cellules devront posséder tous ces caractères accumulés. Elles ne seront donc déterminées dans aucun sens. Pour qu'elles le soient, pour que les caractères se succèdent au lieu de se surajouter, il faudrait qu'à chaque fois les biophores de la cellule précédente mourussent, mais il n'y a place nulle part dans le système de Weismann pour la disparition des biophores par la mort.

« Il y a aussi un autre point : pourquoi les biophores sortent-ils du noyau ? C'est la même question et la même impossibilité de réponse que pour les gemmules de Darwin : pourquoi étaient-elles attirées par les cellules ? Weismann invoque un certain degré de maturation, mais on ne voit pas, lorsqu'il s'agit

de biophores, en quoi cette maturation peut consister et pourquoi cette maturation se produit dans telle ou telle cellule et plutôt dans les cellules somatiques que dans les cellules germinales ? On ne pourrait l'expliquer que d'une seule façon : par la différence des conditions dans lesquelles ils se trouvent. Mais ce sera une explication contraire à l'esprit même de tout le système ; recourir à elle, c'est rendre inutile toute la hiérarchie des particules représentatives, destinée précisément à tout prédéterminer et à ne rien laisser à l'action du milieu.

« L'examen de la théorie la plus parfaite de celles créées dans cet ordre d'idées nous montre ainsi que toutes, elles sont condamnées à aboutir à une impasse. C'est ailleurs, en dehors de toute idée de représentation, qu'il faut chercher la véritable voie. »

Les conceptions de Weismann ont soulevé de nombreuses autres objections. M. J. Costantin (1) a montré que la loi de constance du nombre des anses chromatiques souffre des exceptions et que M. Weismann « tire de ses données des conclusions très inquiétantes et très peu justifiées. » M. Chodat (2) a également fait observer que l'on a exagéré le rôle de la réduction chromatique et qu'elle a servi à construire de vrais romans scientifiques.

Je ne rapporte que quelques exemples cités par M. J. Costantin pour réfuter la théorie weismannienne.

« Les expériences de bouturage sur les Métaphytes qui peuvent réussir avec des fragments de racine (*Paulownia*), de feuilles (*Begonia*), de tige (*Saule*) et donner des fleurs ou des graines nous apprennent que chez ces plantes la distinction du *soma* et du *germen* n'existe pas. »

Les plantes cultivées offrent une multitude de cas d'hérédité asexuelle, de races bien fixées que la sélection consolide en dehors de toute sexualité. Les viticulteurs obviennent au grave défaut de la coulure en sélectionnant les boutures présentant le plus grand nombre de fleurs normales.

« D'après M. Bailey (3), dans un individu végétal, il n'est pas deux rameaux qui soient strictement comparables : le

(1) M. J. COSTANTIN. L'Hérédité acquise (*Scientia*, octobre 1901).

(2) CHODAT. Principes de botanique (Genève, 1907).

(3) BAILEY. The plant individual in the light of evolution (*Science*, 1895).

praticien sait qu'il doit prendre ses boutures aux branches supérieures s'il veut des tiges droites et robustes, que les fruits sont plus précoces au sommet qu'à la base. Salter, cité par Darwin a noté, il y a longtemps, que, pour hâter la fixation des panachures, les bourgeons situés à la base des feuilles les plus panachées sont meilleurs à propager. »

Enfin, M. Costantin parle des hybrides de greffe, sur lesquels j'aurai à revenir, et résume un grand nombre d'influences de milieu, parfois considérables, constatées expérimentalement soit dans la série animale, soit dans la série végétale.

Beaucoup d'expériences, faites en vue de démontrer l'hérédité des caractères acquis, ont été interprétées de façons très différentes suivant que les auteurs étaient des néo-darwiniens ou des néo-lamarckiens. Cependant quelques-unes prêtent difficilement à une double interprétation. Tel est le cas des plantes modifiées par un changement de climat et qui, retransportées dans leur pays d'origine, conservent pendant plusieurs générations les caractères acquis en pays exotique. Le retour à la forme primitive, après un temps plus ou moins long, ne fait, en somme, que confirmer l'action du milieu. Le retour brusque, à Dalaba, de *S. Commersonii* muté, à la forme sauvage, montre que cette régression peut être rapide chez des plantes, même complètement transformées, lorsque la mutation est récente.

Les expériences de M. G. Bonnier sur les modifications des végétaux par le climat sont extrêmement instructives. Elles sont classiques. Néanmoins, je les résumerai, car elles fortifient considérablement les déductions que mes propres essais m'ont amené à tirer. Je ne saurais mieux les condenser que leur auteur dans son ouvrage, *Le Monde végétal* (2). J'en ferai donc d'assez longues citations.

Depuis 1884, M. G. Bonnier a installé des cultures expérimentales : « d'une part à l'aiguille de la Tour, au-dessus de Pierre-Pointue, dans la chaîne du Mont-Blanc, à 2.400 m. d'altitude ; d'autre part au col de la Paloume, près du pic d'Arbizon, dans les Pyrénées, à 2.300 m. d'altitude. Des plantes vivaces, recueillies aux environs de Paris, ont été divisées chacune en deux parties : l'une a été plantée dans l'un des champs de culture des hautes altitudes, l'autre dans un champ de culture

(2) Gaston BONNIER. *Le Monde végétal*, 1914 (E. Flammarion, éditeur).

comparable établi en plaine, sur de la terre prise dans ces champs de culture de hautes montagnes. Les plantes de plaine cultivées aux hautes altitudes se sont très rapidement transformées, de façon à acquérir, au bout de peu d'années, tous les caractères de forme et de structure des plantes naturellement alpines. Leurs fonctions physiologiques se sont aussi modifiées très rapidement, l'intensité de l'assimilation et de la transpiration, par exemple, atteignant le double ou le triple de celles des plantes de plaine... »

« D'autres expériences m'ont prouvé que la condition principale du climat alpin était l'alternance diurne de températures très opposées. J'ai cultivé, au laboratoire de Fontainebleau, des plantes des environs de Paris en les soumettant pendant toute la saison à l'alternance d'une température glacée (pendant la nuit) et de la température normale, en plein soleil, en été (pendant le jour).

« Ces plantes, mises en pots, étaient placées, la nuit, dans des étuves à doubles parois renfermant de la glace fondante. Tous les matins, les plantes étaient exposées dehors ; tous les soirs, elles étaient remises dans l'étuve à glace.

« Dès la première saison, et plus encore après une seconde année, les plantes ayant été placées dans une glacière et recouvertes de neige pendant tout l'hiver, ces espèces des environs de Paris avaient pris presque tous les caractères extérieurs, la structure interne et les fonctions physiologiques propres aux plantes des hautes altitudes.

« Les tiges étaient devenues rampantes et étalées sur le sol ou plus petites et plus grosses, les entre-nœuds rapprochés, les feuilles beaucoup moins grandes et plus épaisses, souvent avec l'apparition de cette substance rouge qu'on observe chez les végétaux dans les hautes montagnes ; les fleurs étaient relativement plus grandes et plus colorées. En outre, ces exemplaires offraient les particularités anatomiques des plantes alpines, et l'assimilation chlorophyllienne y était exaltée par rapport à celle des échantillons témoins qui avaient été laissés dans les conditions naturelles du climat de la région parisienne... »

.

« Plusieurs espèces alpines, telles que le Saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*) ou le Silène à tiges courtes

(*Silene acaulis*) ont été prises dans la région alpine alors qu'elles étaient encore sous la neige. Ces plantes mises en pots furent installées à Paris au Pavillon d'Electricité qui se trouve dans le sous-sol des Halles Centrales. Là, ces végétaux ont été exposés jour et nuit à la lumière électrique continue. Les rayons ultra-violets de cette lumière avaient été supprimés par le passage des radiations au travers de lames de verre ; la lumière reçue produisait alors des effets physiologiques tout à fait analogues à ceux des rayons solaires. En outre, cette lumière continue était réglée de manière à donner une intensité comparable à celle de la lumière des régions polaires pendant l'été ; une température suffisamment basse était maintenue autour des plantes par un renouvellement d'eau froide autour des étuves vitrées où se trouvaient les cultures placées dans de l'air maintenu constamment humide.

« Des échantillons témoins avaient été placés à la lumière ordinaire, avec les alternances de jour et de nuit naturelles du climat de Paris.

« Cultivées, dans les conditions que je viens de décrire, à la lumière continue, à cinq mètres d'une lampe à arc réglée à huit ampères, dans l'air humide de l'étuve maintenue à une température de 8° à 11°, les feuilles des nouvelles rosettes de ces espèces se sont très bien formées. Les pousses nouvelles, après leur développement complet, avaient acquis presque exactement l'aspect et la structure, non des plantes récoltées dans nos montagnes, mais des plantes de même espèce recueillies au Spitzberg. Ainsi était réalisée, dans ses grands traits, la synthèse de la structure particulière qui caractérise les plantes arctiques.

« Par des cultures comparées, faites d'une manière analogue à celles dont j'ai parlé plus haut, j'ai fait des recherches analogues sur les mêmes plantes croissant sous le climat méditerranéen et aux environs de Paris.

« J'ai installé sur le même sol (transporté d'une localité à l'autre) les mêmes espèces à Fontainebleau et à La Garde-près-Toulon. Un certain nombre de ces plantes, récoltées aux environs de Paris, se sont maintenues dans le terrain de la région méditerranéenne en s'adaptant au changement de climat. Les feuilles et les tiges ont présenté alors tous les caractères qui

indiquent la résistance à la transpiration ; de plus, un certain nombre de modifications ont donné peu à peu à ces végétaux la structure et l'aspect des plantes méditerranéennes. Les tiges et les rhizomes sont plus fibreux, les rameaux plus raides, les feuilles plus longtemps persistantes sur les tiges, etc.

« Il résulte de l'ensemble de ces expériences, qu'en changeant les plantes de climat, ou même en réalisant artificiellement les principales conditions d'un climat donné, on peut modifier leur forme et aussi leur structure la plus intime, de façon à leur faire acquérir tous les caractères des végétaux similaires qui croissent naturellement dans la région considérée.

« Or, comme les espèces spéciales de ces contrées présentent les mêmes caractères avec une accentuation plus prononcée, on doit en conclure que l'adaptation au milieu ambiant est l'un des facteurs importants de la transformation des espèces. »

D'autres influences que celles du climat, notées par M. G. Bonnier, peuvent intervenir. Mais si je rapproche de mes observations sur les Pommes de terre exotiques, les résultats précis que je viens de rapporter, je constate, d'ores et déjà, entre les unes et les autres, une remarquable similitude. J'ai attiré l'attention sur la grande différence qui existait entre les variétés boliviennes et les variétés cultivées en Europe. A leur introduction dans nos cultures, en 1908, trente variétés canadiennes se distinguaient également par un faciès spécial des sortes indigènes, notamment par leurs tiges courtes, leurs feuilles vert pâle, amples, très étalées, présentant un maximum de surface aux rayons solaires. Ces caractères particuliers se perpétuent, au moins pendant un certain nombre de générations, aussi bien dans la reproduction par tubercules que dans les semis de graines. Ils se sont effacés peu à peu chez les Pommes de terre du Canada, mais les variétés importées en 1911 de Bolivie ont conservé, jusqu'à ce jour, presque intégralement leurs caractères. Par leur morphologie, les plantes issues de graines (1) ne diffèrent, règle très générale, en aucune façon de celles reproduites par tubercules. Les caractères qui les

(1) Quelques Pommes de terre boliviennes fructifient assez facilement, et nous en avons opéré un nombre suffisant de semis pour émettre sur l'hérédité de leurs caractères par voie sexuée une opinion formelle.

distinguent, les unes et les autres, des variétés de nos pays — caractères que nous ne pouvions attribuer qu'à une différence d'origine ou à des influences de milieu — sont donc héréditaires jusqu'à un degré qu'une plus longue culture sous notre climat peut seule établir.

De nombreuses expériences d'adaptation ont été faites sur les animaux en vue de démontrer l'hérédité des caractères acquis, notamment sur les *Daphnies*, par Paul Bert, le *Tubifex*, par Ferronière, les chenilles du *Bombyx mori*, par Kellogg et Bell, de l'*Ocneria dispar*, par Pictet, sur l'*Arctia caja*, par Fisher, et elles sont concluantes. Sans doute, les anti-lamarekiens intransigeants peuvent objecter que les actions de milieu s'exercent simultanément sur les cellules germinales et sur les cellules somatiques, mais, ainsi que le font observer M. Y. Delage et Mme M. Goldsmith (*loc. cit.*) cela n'a aucune importance pour la recherche des facteurs de l'évolution. J'ajouterai qu'interpréter les faits de telle façon qu'ils ne contrecarrent pas une théorie acceptée est tout autre chose que de se former une opinion d'après les faits. Enfin, d'autres expériences, telles que celles de Cunningham sur les *Pleuronectes*, d'autres exemples, tels que ceux relevés par A. Hyatt sur des coquilles fossiles, établissent décisivement l'influence du milieu sur les animaux et la transmissibilité des caractères acquis.

En 1876, Darwin écrivait à Moritz Wagner (1) : « La plus grande erreur que j'ai commise, c'est de n'avoir pas tenu suffisamment compte de l'action directe du milieu, c'est-à-dire de l'alimentation, du climat, etc... Lorsque, il y a quelques années, j'ai écrit l'*Origine des espèces*, je n'avais pu rassembler que très peu de preuves de l'action directe du milieu : aujourd'hui il y en a beaucoup. » Les néo-darwiniens ont souvent poussé à l'extrême la première conception de l'illustre naturaliste : les faits ne leur ont pas toujours été favorables et ils ont été obligés de leur trouver des explications toutes théoriques, souvent invraisemblables, et où des concessions évidentes sont faites aux idées lamarekiennes. D'admirables découvertes ont d'ailleurs été faites par les savants des deux camps : elles établissent

(1) MORITZ WAGNER. De la formation des espèces par la ségrégation (Traduction française, 1882).

d'une façon indiscutable l'évolution des espèces, et l'heure n'est peut-être pas lointaine où, en dehors de toute théorie exclusive, les recherches seront dirigées de manière à déterminer l'action exacte de chacun des facteurs du transformisme.

Outre les travaux de M. le Professeur G. Bonnier sur l'influence du climat et de la constitution chimique du sol, je dois rappeler ceux de M. Ch. Dassonville sur l'action des sels sur la forme et la structure des végétaux, de M. Dufour sur l'influence de l'éclairement, de M. Lhôtelier sur l'influence de l'état hygrométrique, de M. Molliard sur la culture des Phanérogames en milieu stérilisé, de M. Costantin sur les actions des divers milieux, de M. J. Laurent sur les facteurs de la structure chez les végétaux et sur le déterminisme du sexe, tous confirment les idées lamarckiennes.

Quelle est maintenant l'opinion des auteurs qui ont le plus spécialement envisagé les mutations ?

Au sens de Hugo de Vries, les mutations sont, avant tout, des changements brusques dans la transmission héréditaire des caractères d'une lignée, d'une variété ou d'une espèce. Les *pangènes* du savant hollandais représentent exclusivement les caractères latents ou exprimés. Ils résident dans le noyau, où ils se multiplient avant la division de la cellule, et leurs mouvements se limitent à leur migration entre le noyau et le cytoplasma auquel ils impriment leurs caractères. Cette *pangénèse intracellulaire* explique très bien la transmission des caractères des parents à leurs descendants ; quant à celle des caractères acquis, elle n'a besoin d'aucune explication dans l'esprit de M. de Vries qui n'en admet point la réalité.

Des cas nombreux de mutations (*sports* de Darwin) avaient été constatés avant Hugo de Vries et l'on peut croire avec Korschinsky (1) qu'ils ont été la source d'un grand nombre de variétés agricoles ou horticoles : mais ce sont les recherches persévérantes, l'expérimentation rigoureuse de ce premier savant qui en ont montré toute l'importance. Je reproduis les lois de mutabilité qu'il a formulées.

1. — *Les nouvelles espèces élémentaires apparaissent subitement, sans intermédiaire.*

(1) Heterogenesis und Evolution (*Flora*, 1901).

2. — *Les nouvelles formes apparaissent à côté de la souche principale et se développent avec elle.*

3. — *Les nouvelles espèces élémentaires montrent immédiatement une constance absolue.*

4. — *Certaines des nouvelles lignées sont évidemment des espèces élémentaires, mais d'autres doivent être regardées comme des variétés régressives.*

5. — *Les mêmes nouvelles espèces apparaissent en un grand nombre d'individus.*

6. — *Les changements qui donnent naissance aux nouvelles espèces n'ont rien de commun avec les fluctuations.*

7. — *Les mutations se font dans presque toutes les directions.*

Nous avons vu dans quelle mesure les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères sauvages obéissent à ces lois. Celles-ci ne peuvent, d'ailleurs, qu'imparfaitement les régir, quelle que soit la corrélation existant entre les deux sortes de mutations, le mode de multiplication n'étant pas le même dans les deux cas. Les règles de M. Hugo de Vries s'appliquent à des plantes multipliées par semis, et les mutations, pour cet auteur, sont d'origine toute germinale : elles résultent du réveil des caractères latents ou de la mise en latence des caractères exprimés, sous l'effet de causes d'origine interne et inconnue. Dans la mutation gemmaire des *Solanum* tubérifères sauvages, la variation de bourgeon est indiscutablement la souche de la forme nouvelle, et celle-ci peut être reproduite indifféremment, ensuite, par boutures ou par graines.

Toutes les mutations proviennent d'individus anormaux, c'est-à-dire différant de la forme type par des caractères visibles : tiges tordues, rameaux faciés, feuilles, fleurs, épis monstrueux, etc., dans la mutation proprement dite, modifications évidentes dans la mutation gemmaire culturelle. Un des premiers mérites de M. L. Blaringhem est d'avoir montré que des anomalies pouvaient être réalisées expérimentalement dans le premier cas, par des traumatismes opérés sur le végétal à un moment donné de son développement et que, en recueillant les graines de ces anomalies, puis, en suivant leur descendance de

génération en génération, on voyait apparaître des formes nouvelles dont un petit nombre étaient stables. « Parmi des plantes que des mutilations ont mises dans l'état d'« affolement », état qui correspond à un déséquilibre du type moyen, un certain nombre présentent des anomalies partiellement héréditaires. Dans leur descendance, celles-ci fournissent, en outre des anomalies graves, des plantes normales ayant repris l'équilibre ancestral et de très rares individus présentant des anomalies légères. Ces dernières sont totalement héréditaires et constituent des variétés nouvelles et stables (1). » Nous connaissons, d'autre part, les effets du parasitisme sur les végétaux déterminant parfois des déformations morphologiques analogues à celles qui viennent d'être signalées (2).

La cause profonde des mutations n'en reste pas moins à déterminer.

« De Vries, dit M. L. Blaringhem (3) a insisté longuement sur la périodicité des mutations, sur l'indépendance des mutations et du milieu extérieur : tout mon effort porte à faire prévaloir une opinion contraire. Les preuves réunies en faveur de la possibilité de modifier artificiellement l'hérédité des animaux et des plantes sont, pour la plupart, favorables à la théorie de la variation brusque des caractères de variétés, d'espèces ou de genres : mais elles établissent aussi que les changements résultent de l'intervention active des agents externes, des *facteurs primaires de l'évolution*, selon l'expression de Giard. Des changements brusques dans la nutrition des cellules sexuelles, des œufs, des bourgeons, des larves, surtout pendant les périodes de métamorphose ou de croissance rapide, entraînent des variations brusques et héréditaires de caractères spécifiques, des mutations dans le sens propre du mot.

« Il ne paraît pas, à vrai dire, y avoir de relation directe entre les changements des caractères et les causes extérieures qui les déterminent. J'ai l'impression que chaque espèce, chaque famille possède, en plus de ses caractères visibles, une

(1) L. BLARINGHEM. Les Transformations brusques des êtres vivants, 1911. (Résumé et extrait d'une note publiée par la *Société de Biologie de Paris*, le 18 nov. 1903).

(2) J. CHIFFLOT. Sur la castration théligène du *Zea Mays* var. *tunicata*. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 15 févr. 1909).

(3) L. BLARINGHEM. Les transformations brusques des êtres vivants (Intr., p. 2).

série d'autres caractères latents ou une série d'autres combinaisons équilibrées des caractères ; les mutations nous présentent quelques termes de la série qui ne sont pas tout à fait inattendus pour ceux qui ont étudié les affinités des familles mutantes.

« ... Le milieu extérieur me paraît jouer, en biologie, le rôle de la température et de la pression en chimie : il détermine le moment précis où aura lieu la *dissociation des caractères*, c'est-à-dire la période de mutabilité de l'espèce : les équilibres nouveaux, les espèces nouvelles qui en résultent obéissent aux lois des affinités et peuvent être déterminées indépendamment des épreuves directes. » En accordant au milieu extérieur une influence confirmée par les faits, cette explication, pour être générale, satisfait infiniment mieux l'esprit que celle de M. de Vries.

« Ce que l'on voit dans une mutation, disait M. Giard en 1904 (1), c'est l'apparition brusque et soudaine d'un caractère qui n'existait pas antérieurement, mais ce caractère n'est que la manifestation subite d'un état qui a pu être préparé très lentement chez les ancêtres de l'individu où il apparaît. Pour obtenir une réaction chimique, pour faire virer la coloration d'un liquide, il faut souvent ajouter goutte à goutte le réactif jusqu'au moment où, tout à coup, la réaction se produit et la coloration nouvelle apparaît. La mutation est le résultat d'un nouvel état d'équilibre dans l'organisme en variation. Tous les individus chez lesquels cet équilibre nouveau se prépare sont intérieurement dans un état différent de celui de leurs ancêtres, ils sont en fluctuation interne et c'est là ce qu'on ne voit pas. » Cette hypothèse explique très naturellement le phénomène de la mutation et est aussi judicieuse que séduisante : aussi M. L. Blaringhem n'hésite-t-il pas à la regarder comme exacte. Enfin, elle prend une valeur toute particulière si nous la rapprochons des opinions émises par MM. G. Bonnier et Y. Delage et de mes observations personnelles.

« N'oublions pas que les mutations observées, dit M. G. Bonnier (2), sont de *très petits* changements dans les races d'une plante cultivée et qu'il faut souvent un œil exercé pour

(1) Congrès des Sociétés savantes à New-York, *Revue Scientifique*, 1904.

(2) *Le Monde végétal*, p. 334.

percevoir les caractères de ces races. Entre cette variation dite brusque et la variation continue, il y a la différence qui existerait entre un plan à peine incliné et un escalier à très larges marches, hautes chacune d'un millimètre : la différence n'est pas grande. »

Non, la différence n'est pas grande, même chez les *Solanum* tubérifères sauvages mutant en Pomme de terre commune, bien qu'ils soient un exemple de variation d'une grande ampleur. J'ai montré que leur mutation n'était pas soudaine, mais qu'elle se préparait d'une manière apparente pendant une période de prémutation. Et ne croit-on pas voir à chaque apparition d'un caractère nouveau, rapprochant la forme sauvage de la forme cultivée, l'effet d'une nouvelle goutte du réactif de M. Giard, le saut d'une marche de l'escalier de M. G. Bonnier.

« Il y a d'autres problèmes que ceux du Mendélisme, disait M. Y. Delage, en 1911, au banquet de clôture de la IV^e Conférence internationale de Génétique, et je vous demanderai la permission de vous en citer deux, parce que je crois qu'ils appartiennent au programme de la Génétique, et je les considère comme les plus graves problèmes de l'évolution.

« Le premier, c'est celui de l'hérédité des caractères acquis. Actuellement, c'est le grand problème de la question de l'évolution, parce que, sans l'hérédité des caractères acquis, l'adaptation est incompréhensible, et sans l'adaptation, on ne comprend pas l'évolution. Il y a là un dilemme dont il faudra sortir un jour ou l'autre.

« Le second, c'est la distinction des divers ordres de variations. Représentez-vous un pendule dont le point de suspension est immobile dans l'espace : dans cette position il représente une espèce. Si vous l'écartez de sa position d'équilibre, il décrit des oscillations qui représentent les variations de l'espèce sous l'influence des conditions diverses auxquelles elle peut être soumise. Mais ces oscillations, si grandes qu'elles soient, s'éteignent peu à peu d'elles-mêmes, comme s'effacent certaines variations, dès qu'a cessé la cause qui les a produites. C'est ce que l'on peut appeler les oscillations pendulaires de l'espèce.

« Si, au contraire, vous déplacez, si peu que ce soit, le point de suspension dans l'espace, le centre des oscillations se déplace avec lui, et cela représente pour l'espèce un nouvel

état d'équilibre, — progrès ou recul, — mais en tout cas, modification permanente, définitive. »

Si, maintenant, nous imaginons que le point de suspension *o* du pendule glisse sur des marches très faiblement inclinées (fig. 128), nous nous représenterons le *processus* des mutations chez les *Solanum* tubérifères sauvages. Le pendule *p* oscille :

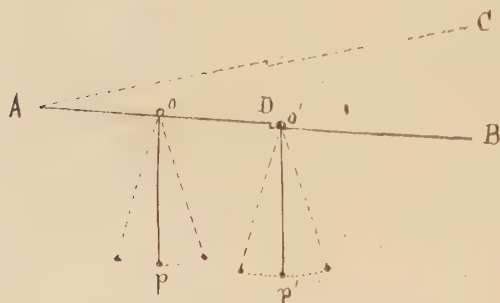


Fig. 128.

il se déplace en même temps dans la direction *B*, tant que les conditions favorables à la mutation persistent, et jusqu'à ce qu'ayant sauté un degré, en *D*, il ne puisse plus retourner en arrière, même si des influences défavora-

bles renversent l'inclinaison du plan, comme en *AC*. La mutation est définitive. Toutefois, nous avons vu qu'à Dalaba, le *S. Commersonii* muté Labergerie avait fait retour à la forme sauvage, sous des effets de milieu d'une grande intensité.

Ainsi que le font observer M. Y. Delage et Mme M. Goldsmith (*locut. cit.*, p. 229), la chimie du protoplasma est encore bien mal connue, et elle nous donnera, peut-être un jour, la solution des questions relatives à l'ontogénèse, à l'hérédité et à l'évolution. « Les substances qui, introduites dans le sang, modifient d'une façon spécifique chaque catégorie de cellules de l'organisme, doivent encore exercer leur action sur les cellules sexuelles (*id.*, p. 232) ». — « A mesure que la vie des êtres se poursuit, de nouvelles substances chimiques sont constamment introduites dans la cellule, et de nouvelles actions physiques sont éprouvées par elle. Aucune de ces influences ne passe sans laisser de traces ; ... (*id.*, p. 344) ».

M. Armand-Gauthier, se basant sur ses recherches antérieures sur les *catéchines* de divers Acacias (1877), et sur les matières colorantes des vins (1878) a montré que, « lorsque chez les êtres vivants on constate une variation de race ou d'espèce, cette variation, qu'annoncent les caractères extérieurs, est toujours accompagnée d'une modification spécifique dans

les *constituants chimiques* des organes de l'être qui a varié (1) ». Un grand nombre d'observations recueillies en interrogeant des horticulteurs, viticulteurs, botanistes, etc. témoins de variations, ont donné à M. Armand-Gauthier la conviction que celles-ci étaient généralement brusques et, dès 1886, dans son premier *Mémoire sur le mécanisme de la variation des êtres vivants* (2), il expliquait ces modifications subites par l'« intervention, la coalescence, dans les plasmas reproducteurs ou végétatifs de la plante ou de l'animal, d'un plasma vivant d'espèce ou de race étrangère pouvant s'adapter au premier, faire symbiose avec lui. »

Dans un deuxième mémoire (3) paru en 1891, M. Armand-Gauthier s'est appliqué à montrer que les variations brusques « sont l'origine principale des races, et qu'elles peuvent être rapportées à deux causes prépondérantes, sinon exclusives : 1^o l'action d'un plasma fécondateur étranger sur l'ovule végétal ou animal ; 2^o la symbiose de plasmas végétatifs appartenant à des races, quelquefois à des espèces différentes, plasmas aptes à entrer en coalescence, c'est-à-dire à croître et à fonctionner en union intime avec les plasmas qu'ils modifient. »

Le plasma excitateur déterminant la modification de l'être pourrait être apporté par la greffe, les insectes, les microbes, ainsi que par les mycéliums agissant sur la partie souterraine de la plante. On pourrait invoquer dans ces cas l'influence d'une zymase étrangère : d'autres fois, au contraire, comme dans le cas des mutilations graves opérées par M. Blaringhem, c'est l'une des zymases naturelles nécessaires au développement normal et progressif de l'individu qui, venant à manquer, occasionnerait la variation.

Je suis persuadé que la cytologie et la microchimie, en particulier, éclaireront un jour le problème qui nous occupe. L'idée de la variation du chimisme spécifique a déjà suscité de remarquables recherches sur les plantes greffées. Après avoir rappelé ses travaux sur ce sujet, ainsi que ceux de MM. Bernelot Moëns (*Butavia*, 1882), Strasburger (1884), Ch. Laurent, Javillier

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 2 août 1915.

(2) Hommage à Chevreul à l'occasion de son centenaire ; Alcan, éditeur (1886), pp. 29 à 32.

(3) Sur les mécanismes de la variation des races et les transformations moléculaires qui accompagnent ces variations. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLIII, an. 1914, p. 334).

(*C. R. de l'Ac. des Sc.*, 23 mai 1910), A. Meyer et E. Schmidt (*Flora*, mars 1910 etc.), M. L. Daniel a pu conclure que la question est aujourd'hui tranchée expérimentalement. « Il peut y avoir passage de certaines substances d'un *biote* (1) à l'autre, ou bien rétention de diverses autres, suivant les plantes et suivant les symbioses réalisées. Certaines de ces substances peuvent être morphogènes, et leur addition ou leur suppression ont alors pour résultat l'apparition ou la disparition des caractères correspondants (2). » L'hypothèse de la conjugaison asexuelle de deux cellules végétatives, émise par M. Braun, en 1850, est pour M. L. Daniel parfaitement admissible. « Il n'est pas plus illogique, dit-il, de soutenir qu'une réduction chromatique a pu s'effectuer à un moment de la conjugaison des cellules somatiques donnant naissance au bourgeon hybride de greffe, que de soutenir que cette réduction n'a pas eu lieu. » Mais les variations produites par le greffage (hybridation asexuelle) paraissent se comporter au point de vue de l'hérédité comme les hybrides sexuels, non comme les formes nouvelles obtenues par mutation, et la coalescence des plasmas vivants, sexuels ou somatiques, déterminant des variations brusques et stables reste hypothétique.

Les mutations proviennent constamment, nous l'avons vu, d'individus anormaux dont les déviations ne peuvent être attribuées qu'à des causes d'origine extérieure. Lorsque M. de Vries reconnaît que le milieu détermine probablement le début d'une période de mutation, mais que la nature de la mutation ne dépend en aucune façon des agents extérieurs, n'abandonne-t-il pas la réalité dans la deuxième partie de sa proposition ? Pour M. E. Rabaud (3), le germe se modifie en fonction de son système d'échange avec le milieu qui l'entoure, l'interaction s'étendant à toutes les parties de l'organisme. Toutes ces parties sont sous la dépendance les unes des autres, et telle influence qui se produit sur l'une d'elles se répercute inévitablement sur leur ensemble. Les influences qui s'exercent ne se traduisent pas dans la généralité des cas par des modifications apparentes ;

(1) M. L. DANIEL appelle *biotes* les deux parties de la greffe vivant en symbiose, le sujet et le greffon.

(2) L. DANIEL. L'Hybridation asexuelle (*Revue générale de Botanique*, 1914-1915).

(3) E. RABAUD. La Tératogenèse, 1914.

cela est facile à comprendre. Mais, dans des circonstances inaccoutumées, elles peuvent déterminer des variations importantes et visibles.

Si une corrélation existe entre le *soma* et le *germen*, nous avons du même coup une explication naturelle des variations héréditaires. Or, les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères sauvages apportent un solide appui à cette conception lamarckienne.

A cause de leur nature même, sans doute, celles-ci ont rencontré beaucoup d'incrédules. Sont-elles, cependant, si différentes des mutations obtenues de graines ? J'estime que non. Les variations de bourgeons précèdent toujours l'apparition de nouvelles formes. Les traumatismes opérés, par exemple, sur les tiges de *Zea mays*, par M. L. Blaringhem, déterminent des fasciations chez les épis mâles qui entraînent l'hypertrophie et la succulence des axes. La métamorphose des épillets mâles en épillets femelles en résulte et, manifestement, est due à la nature particulière (très différente de celle des bourgeons normaux) des axes qui portent les épis : si une espèce élémentaire nouvelle naît des graines produites, nous avons de fortes raisons pour attribuer son origine à l'action exercée par le *soma* modifié de la plante sur les cellules germinatives. Cette interprétation peut s'appliquer à tous les cas de mutations, et nous trouvons un témoignage absolu de l'influence du *soma* sur le *germen* ainsi qu'à l'hérédité des caractères acquis, dans les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères sauvages. Sous l'effet du milieu, ou de causes adjacentes encore indéterminées (symbioses, parasitismes), ces espèces *mutent* par variations de bourgeons, et nous ne pouvons attribuer les changements qui se produisent à l'apparition de caractères innés retenus en latence dans les cellules germinatives : les graines, dans tous les cas de mutations gemmaires observés jusqu'à ce jour n'ont joué aucun rôle dans la reproduction. Bien mieux, si nous semons des graines de *S. Commersonii* ou de *S. Caldasii* sauvages nous obtenons, sans modifications, soit des *S. Commersonii*, soit des *S. Caldasii* et, *a priori*, nous pouvons avoir la certitude que les plantes mutées donneront par voie de graines des plantes conformes à la mutation, s'il n'intervient pas de métissage. Cette assertion, toutefois, n'est pas très facile à contrôler car, tout comme les Pommes de terre communes,

les formes mutées ne fructifient pas couramment et je n'en ai jamais vu porter de baies dans nos cultures. Mais M. Labergerie m'écrivait le 31 août 1916 : « J'ai fait de nombreux semis d'une de mes variations de *S. Commersonii* 11-04 très instable au début et les premiers semis semblaient annoncer des modifications qui ne se sont pas maintenues et ont donné, à la seconde année, le type de la mutation sans modification. *Les semis ultérieurs ont fourni sans variation le type muté.* » Cela confirmait mes prévisions. La mutation donne naissance à des formes stables. Les plantes mutées présentent tous les caractères généraux du *S. tuberosum* cultivé, et leur retour au type sauvage par semis de graines ne doit pas plus se produire que celui des plantes depuis longtemps en culture. Les indices de modifications observées par M. Labergerie sur ses premières plantules de *S. Commersonii* 11-04 n'ont pas intéressé la forme définitive de la nouvelle plante et étaient, par conséquent, d'ordre secondaire.

Règle générale, une plante *mutée* doit se reproduire par le semis de ses graines autofécondées sans autres variations que de simples fluctuations. Sa descendance n'est, en effet, soumise à l'influence que d'un seul parent et ne peut être régie ni par les lois de disjonction des hybrides de Ch. Naudin, ni par les lois de Mendel. Les croisements, entre elles, des formes obtenues par mutation gemmaire, et l'hybridation réciproque des types sauvages et des plantes mutées offrirait donc, à n'en pas douter, un grand intérêt scientifique et agricole. Nous devons, à cet effet, rechercher tous les moyens de provoquer une fructification plus abondante.

J'ai choisi les traumatismes expérimentaux comme exemple d'une cause capable de déterminer l'apparition brusque de caractères nouveaux et stables par reproduction sexuée. En réalité, nous l'avons vu, beaucoup d'autres influences peuvent occasionner des perturbations dans l'organisme de la plante : telles sont celles des nombreux agents qui constituent le milieu ambiant (facteurs du climat et du sol) ou qui en modifient les effets (parasitismes, symbioses). C'est seulement lorsque nos moyens d'investigation nous permettront de suivre le jeu de ces influences, et l'action particulière de chacune d'elles jusque dans la chimie et la vie intime tout entière de la cellule que nous pourrons réellement saisir le mécanisme des mutations.

Celles-ci n'en sont pas moins indéniables, et sont attribuables à des influences extérieures.

Que nous montrent, en effet, les mutations gemmaires culturales des *Solanum* tubérifères? Les plantes sauvages tombent, sous l'influence de la culture et du milieu, dans un état d'instabilité manifeste. Des variations se produisent qui rapprochent constamment le type sauvage du *S. tuberosum* cultivé, puis, brusquement, la transformation complète s'opère et la mutation définitive apparaît sous une forme stable : l'hypothèse de Giard se présente comme une réalité. Il y a loin du *S. Commersonii* sauvage, par exemple, à la Pomme de terre cultivée, et l'on comprend très bien que des variations accentuées de ses caractères spécifiques puissent être observées pendant la période de prémutation. Cela est, sans doute, moins facile lorsqu'il s'agit de métamorphoses n'entraînant que des modifications relativement légères, comme le plus souvent c'est le cas, et l'on s'explique que la mutation paraisse alors absolument soudaine. Mais cette soudaineté n'est qu'apparente car, même si les caractères de la plante ne semblent pas préalablement impressionnés, tout établit que les mutations se préparent au sein de l'organisme avant de se traduire par des formes nouvelles. Les mutations gemmaires des *Solanum* tubérifères sauvages démontrent d'une manière évidente la corrélation du plasma somatique et du plasma germinatif, et la transmissibilité des caractères acquis. On ne peut guère admettre que toutes les mutations n'obéissent pas aux mêmes lois.

M. le Professeur Heckel pensait que la mutation des *Solanum* tubérifères sauvages était due à une symbiose, et il appuyait, en partie, son opinion sur les remarquables recherches de MM. N. Bernard et J. Magrou. La théorie de N. Bernard sur la tubérisation est très contestée à l'heure actuelle, et de nouvelles expériences sur la Pomme de terre, notamment celles de M. Marin Molliard (1), et de Jean Daniel (2) sur le Haricot de Soissons vivace (L. Daniel), indiquent clairement que ces plantes peuvent tubériser dans un milieu aseptisé, en dehors,

(1) M. MOLLIARD. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLXI, p. 531 (séance du 2 nov. 1915).

(2) J. DANIEL. Influence du mode de vie sur la structure secondaire des Dicotylédones (Thèse de doctorat, 1916, p. 147).

par conséquent, de toute influence symbiotique. Je crois devoir rappeler que N. Bernard avait reconnu que la tubérisation de la Pomme de terre se produisait en culture sans l'intervention d'un endophyte (1) et que, règle générale, diverses conditions physiques ou chimiques pouvaient produire des effets équivalents à la symbiose. Il montra que des solutions convenablement concentrées déterminent la tubérisation, et il en conclut que, vraisemblablement, les champignons endophytes peuvent « augmenter le degré de concentration de la sève des plantules où ils ont pénétré. L'action des champignons se ramènerait ainsi directement à celles des solutions concentrées (2) ?... »

L'infestation symbiotique n'est donc pas indispensable à la tubérisation, d'après M. N. Bernard lui-même. Cet auteur avait bien trouvé des champignons dans les racines de la Pomme de terre cultivée, mais leur présence était irrégulière et leur développement faible. « Après une très longue étude, dit-il (3), j'ai dû admettre que c'étaient là des associations banales, sans permanence, sans fixité, sans effet notable, non comparables en un mot à celle que j'espérais découvrir.

« Devant cette constatation, il faut admettre soit que les Pommes de terre sont en général des plantes à tubercules exceptionnelles, vivant d'une façon autonome, soit que l'absence de champignons, si singulière en ce cas, est particulière à nos Pommes de terre cultivées et qu'elle est un effet de leur culture et de leurs transplantations dans des terrains nouveaux. »

Persévérant, N. Bernard rechercha si les *Solanum* vivaces et sauvages étaient indemnes de mycorhizes comme la Pomme de terre cultivée ou s'ils présentaient le type commun d'infestation. La mort interrompit ses travaux, mais ils furent poursuivis par Mme N. Bernard et M. J. Magrou (4) qui en tirèrent les conclusions suivantes :

« Le *Solanum Dulcamara* a ses racines largement infestées par un champignon filamenteux répondant au type habituel des champignons de mycorhizes...

« Le *S. Maglia* présente dans les conditions normales de

(1) N. BERNARD. Les mycorhizes des *Solanum* (*Annales des sciences naturelles*, 9^e série, t. XIV, 1911).

(2) N. BERNARD. L'évolution dans la symbiose (*Id.*, t. IX, 1909).

(3) (*id.*) (*id.*)

(4) Mme N. BERNARD et J. MAGROU. Sur les mycorhizes des Pommes de terre sauvages (*Annales des Sciences naturelles Bot.*, 9^e série, t. XIV, 1911).

sa vie une infestation caractéristique par un champignon analogue à celui de *S. Dulcamara*.

« La mise en culture du *S. Maglia* et du *S. Commersonii* a pour effet de faire disparaître les champignons qui habitent normalement les racines. Mais chez ces *Solanum* ayant ainsi fait retour à la vie autonome, il est possible d'obtenir expérimentalement des mycorhizes en cultivant les plantes dans un sol qui renferme l'endophyte de *S. Dulcamara*. »

Ce sont des faits intéressants, mais qui ne déterminent pas le rôle exact joué par l'endophyte, puisque les plantes tubérisent en l'absence de tout champignon.

De nouvelles expériences de M. J. Magrou ont, jusqu'à un certain point, orienté la question (1). Cet auteur a semé des graines de *S. tuberosum* appartenant pour la plupart à la variété *Jaune d'or de Norvège*, dans un sol argileux pauvre, prélevé dans une lande inculte, au pied de *Solanum Dulcamara*, chez lesquels l'existence de mycorhizes avait été préalablement constatée. Aucun engrais ne fut ajouté.

Les plantes évoluèrent en deux types distincts : les unes portèrent des tubercules, les autres n'en donnèrent aucun. Or, chez les plantes tubérifères, les racines étaient largement envahies par le champignon qui revêtait les divers aspects caractéristiques des endophytes ; par contre, chez les plantes dépourvues de tubercules, on trouvait bien, çà et là, des plages infestées, mais ces plages étaient rares, de peu d'étendue et étaient toujours formées de champignons dégénérés en totalité. « Ces Pommes de terre sans tubercules apparaissent en un mot, dit M. J. Magrou, comme des plantes douées d'une immunité précoce, qui ont détruit le champignon dès sa pénétration, sans lui laisser le temps de développer les organes caractéristiques de la symbiose...

« Dans les conditions de l'expérience et toutes choses égales d'ailleurs, la tubérisation de la Pomme de terre s'est donc produite seulement dans les cas où la plante s'est adaptée à la symbiose avec l'endophyte spécifique. Cette constatation n'implique pas que la symbiose soit le seul facteur capable d'entraîner la tubérisation : des conditions artificielles équiva-

(1) J. MAGROU. Symbiose et tubérisation chez la Pomme de terre. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVIII, p. 50, an. 1914).

lentes, telles que la haute concentration des milieux nutritifs, ou encore l'action indirecte de microorganismes autres que l'endophyte, sont sans doute réalisées empiriquement par les agriculteurs qui propagent la Pomme de terre par voie de semis. Les faits exposés ci-dessus indiquent tout au moins que, dans les sols pauvres, comparables aux milieux de culture que les plantes rencontrent communément dans la nature, la symbiose peut exercer une influence décisive sur la formation des tubercules. »

Je répéterai ici ce que j'affirmais dans une de mes communications à la Société nationale d'Agriculture de France (séance du 8 avril 1914) (1). Depuis 30 ans que nous semons, à Anse, des graines de Pomme de terre, nous n'avons jamais vu de plantes issues de semis qui n'aient pas fourni de tubercules, lorsqu'elles avaient végété normalement, c'est-à-dire sans que leur vie soit abrégée par la maladie ou par des accidents. Ce fait n'enlève rien à l'influence d'un endophyte ; il confirme seulement les dernières conclusions de M. J. Magrou, en montrant que d'autres agents peuvent produire les mêmes résultats dans les sols riches où ils existent naturellement ou sont introduits par les engrais.

Mais nous ne pouvons confondre *tubérisation* avec *mutation*. Celle-ci n'implique pas nécessairement une plus grande abondance de tubercules, mais une transformation générale de la plante, y compris la composition des tubercules qui, d'aqueux et amers, deviennent doux et féculents. L'influence d'une symbiose dans cette évolution reste absolument hypothétique. L'action d'un endophyte déterminant la tubérisation chez la Pomme de terre cultivée ne fournit pas la clef des mutations, d'autant moins que l'endophyte existe naturellement chez *S. Maglia* et chez *S. Commersonii* sauvages et y disparaît, en outre, sous l'effet de la culture. Toutefois, la démonstration du rôle important que peut jouer la symbiose ouvre une voie à des recherches d'un grand intérêt.

M. Labergerie accorde aux mises en contact des espèces sauvages avec les variétés cultivées, au moment de la plantation, une action déterminante. En 1912, il concluait : « que la mise en contact du *S. Commersonii* sauvage avec certaines

(1) Sur le rajeunissement de la Pomme de terre par le semis.

variétés de Pomme de terre, se rattachant au *S. Commersonii* par des caractères déduits des feuilles des bourgeons et des saveurs des tubercules et de leur composition chimique, amène un ébranlement complet des plantes, allant jusqu'à la transformation complète.

« Cette action est d'autant plus accentuée qu'elle est prolongée pendant un plus grand nombre d'années ; les interruptions des mises en contact font réapparaître les aspects du type sauvage lorsque les mutations ne sont pas complètes.

« Les actions des contacts sont d'autant plus énergiques qu'elles sont provoquées pendant les années ensoleillées. »

M. Labergerie attribue, également, une influence manifeste aux voisinages de plantes placées côte à côte. Enfin, les variétés domestiques exerceraient une action analogue sur les plantes sauvages ou cultivées affines leur succédant dans les mêmes composts. Les collectionneurs sont peu disposés à admettre ces influences. J'ai vu cultiver, pendant plusieurs années sur les mêmes parcelles, de nombreuses sortes de Pomme de terre sans que leurs caractères aient varié. Ce n'est pas que des variations (de la couleur des tubercules, par exemple), ne puissent se produire puisqu'on en observe dans les champs soumis à un assolement régulier ou même occupés depuis un temps très long par une autre culture que la Pomme de terre, mais elles sont aussi rares dans le premier cas que dans le second. Lorsqu'on replante une collection de variétés sur le même emplacement, des tubercules échappés à la première récolte produisent des plantes parfois absolument entremêlées à celles provenant du nouvel ensemencement sans que j'aie jamais pu constater chez ces pieds des influences de voisinage. En 1915 et 1916, j'ai accolé étroitement deux à deux, par sections longitudinales ou par incrustation des tubercules de variétés différentes ou, encore, d'une variété cultivée et d'une espèce sauvage. Les résultats ont été absolument négatifs, témoignant ainsi que l'influence des contacts ne s'exerce pas dans toutes les conditions, ni entre toutes les plantes.

En avril 1914, j'ai reçu de M. Labergerie, 29 tubercules rouges violacés de *S. Commersonii* en voie de modification provenant, me dit leur obtenteur le 20 juillet suivant, de plusieurs années de contact avec *Merveille d'Amérique*. Plantés le 29 avril, les pieds ne levèrent que vers le 20 juin, c'est-à-dire

50 jours après la plantation. D'après M. Labergerie, des retards semblables de germination s'observent sur tous les tubercules influencés par des contacts. Ceux que nous avons cultivés à Anse et à Villeurbanne ont fourni des plantes à caractères généraux de *S. Commersonii*, y compris la couleur jaune pâle des tubercules, toutefois à stolons plus courts, à tubercules ronds ou mi-longs (très rarement piriformes), moins fortement lenticellés que le type.

Cette disparition brusque et générale du signe le plus apparent de l'influence des contacts enlève à ceux-ci beaucoup de leur valeur au point de vue mutatif. Ils peuvent, jusqu'à un certain point peut-être, orienter les effets de la mutation, je ne crois pas qu'ils soient capables de la déterminer. Plusieurs essayeurs ont obtenu des plantes mutées par d'autres voies et M. Labergerie, qui est un observateur sagace, a reconnu lui-même au cours de sa longue expérience, entre autres influences de milieu, l'action prépondérante du climat de l'année.

M. le Docteur Heckel, dans ses essais, a attribué la plus grande importance aux superfumures. Il constata, d'abord, que les engrais chimiques (superphosphates, chlorures et nitrates) sont absolument inefficaces pour provoquer des variations. De même un fumier mixte (cheval, vache, brebis, poule), passé au four à 150°, n'ayant produit aucun effet sur les plantes en expérience, il en déduisit « que vraisemblablement les fumiers (véritable milieu de culture) renfermaient un élément vivant (microorganisme végétal) qui joue un rôle symbiotique sans doute dans la mutation gemmaire (1). » Il tenta ensuite de dégager le degré d'action des différents fumiers employés en en éliminant un, à tour de rôle, du compost préparé pour la plantation. Le fumier de poulailler se montra nettement le plus efficace, puis venaient, par ordre de décroissance, le fumier de brebis, celui de cheval, enfin, celui de vache. La supériorité du fumier de poulailler et l'inefficacité des engrais minéraux ont été mises également en évidence par des essais de M. Labergerie.

Aussi nous appuyant, mon frère et moi, sur ces premières indications, avons-nous employé, presque exclusivement, la

(1) E. HECKEL. Des origines de la Pomme de terre cultivée (*Revue scientifique*, 23 nov. 1912).

superfumure au fumier de poulailler. J'ai parlé longuement des résultats obtenus, mais j'insisterai sur ce point important que les plus fortes variations des plantes en expérience se sont toujours produites à Anse et que, très apparemment, il faut l'attribuer, en grande partie, à l'action d'un deuxième facteur, l'insolation, dont M. Labergerie a, lui aussi, observé l'énorme influence.

Nos essais de mutation des *S. Commersonii*, *Maglia* et *Caldasii* ont été poursuivis, sans interruption, à Anse, dans un jardin exceptionnellement sec et chaud, fortement incliné au midi et supportant la réverbération d'un mur élevé qui l'abrite contre les vents du Nord. En outre, c'est toujours lorsqu'une température déjà élevée avait favorisé un départ rapide de la végétation, c'est-à-dire, règle très générale, sur des pieds plantés tardivement, que nous avons observé les modifications les plus profondes.

Devons-nous supposer, avec M. le Docteur Heckel, qu'un microorganisme (particulièrement abondant ou actif dans le fumier de poulailler) peut s'adapter à la symbiose sur les racines des *Solanum* tubérifères sauvages et déterminer la mutation de ces espèces en Pommes de terre cultivées? Ce n'est jusqu'à ce jour qu'une hypothèse. Si une action symbiotique était démontrée, elle n'exclurait pas l'action d'autres agents auxquels elle serait subordonnée. Aucune des techniques suivies ne permet d'obtenir des mutations à volonté, parce que celles-ci dépendent, à n'en pas douter, d'influences très diverses, dont la complexité d'action échappe à notre contrôle.

M. Lucien Daniel a montré, par ses beaux travaux sur la greffe, l'influence que le sujet et le greffon peuvent exercer l'un sur l'autre. Il a éclairé ainsi un des points les plus obscurs de la physiologie végétale. Les hybrides de greffe et les hybrides sexuels présentent entre eux des analogies remarquables, cela indique assez que ce n'est pas par le greffage qu'il faut espérer réaliser des mutations. « Les troubles dans les organes reproducteurs et les variations de fertilité chez les hybrides sexuels se retrouvent, avec quelques variantes, chez les hybrides de greffe qui peuvent paraître fertiles à des degrés divers ou même complètement stériles. Tantôt les descendants font retour à l'un des parents avec conservation complète du

génotype (chimères des *Solanum* de Hans Winckler) : tantôt la conservation du génotype est incomplète, les descendants diffèrent de l'espèce pure par la couleur ou la précocité (*Cytisus Adami* étudié par Hildebrand) : tantôt enfin il y a



Fig. 129. — Accolement de deux moitiés de tubercules par sections longitudinales et greffage par approche de germes en couronne.

formation de variétés nouvelles coexistant avec des types de race pure, comme chez mes hybrides de greffe entre Tomate jaune ronde et Tomate rouge à fruits aplatis et côtelés, etc. Le problème de l'hérédité des hybrides de greffe demande d'ailleurs de nouvelles et patientes études basées sur un très grand nombre d'expériences avant d'être complètement élucidé.» (1)

J'ai choisi, en 1916, des tubercules de variétés à caractères très différents et j'en ai opéré l'accellement, soit par sections longitudinales, soit par incrustation (fig. 129). Un beau germe en couronne était seul réservé sur chaque fragment et les deux bourgeons ainsi conservés sur le même planton ont été unis par une greffe en approche, véritable greffe siamoise. J'ai opéré l'arrachage de ces plantes greffées à trois époques différentes : le 23 juillet, le 10 et le 24 août, bien avant la maturité, c'est-à-dire avant le dessèchement des fanes et la rupture des stolons. Un seul pied présenta une soudure des deux tiges accolées ; chez tous les autres où il n'y avait eu que contact étroit des pousses à leur base et des portions de tubercules, les résultats furent absolument négatifs. Chez le premier, la greffe avait uni la variété *Carriez*, à tubercules et à germes rouges, à chair blanche et la variété *Beurre*, à peau jaune, à germes violets, à chair blanche. Leurs organes aériens ne furent pas visiblement modifiés. L'arrachage eut lieu le 23 juillet. Les stolons prenaient naissance au-dessus de la greffe et aucun d'eux ne se rompit. La tige de *Beurre* portait deux tubercules de bonne grosseur ; celle de *Carriez*, un seul, du volume d'un petit œuf de poule. Chez l'une et l'autre variétés, ces tubercules avaient conservé leur aspect extérieur respectif, sauf celui de *Carriez* à peau d'un rouge beaucoup plus pâle et lavé de jaune ; or, à l'arrachage, je ne pouvais accorder une réelle importance à ce caractère avant d'en avoir déterminé la

(1) L'hybridation asexuelle (*Revue générale de Botanique*, an. 1915).

cause, car la coloration des tubercules incomplètement mûrs est sujette à s'accroître sous l'effet du temps.

Je gardai la plante en cet état et, le 27 juillet, je la portai au Conservatoire de botanique du Parc de la Tête d'Or, dans le cabinet de M. Chifflet, afin d'en faire un examen plus minutieux. Voici le résumé des notes prises.

Les tubercules de l'une et l'autre variétés ont conservé leur forme type. Ainsi que je l'ai déjà observé à l'arrachage, la couleur extérieure du tubercule de *Carriez* est rouge pâle lavé de jaune ; enfin, une entaille nous fait voir que la chair est franchement jaune, de même nuance que celle de *Beurre*. L'influence de cette dernière variété sur son associée apparaît d'une manière décisive. J'ai encore constaté, deux mois plus tard, que le tubercule de *Carriez* avait conservé tous ses caractères extérieurs alors que les tubercules de *Beurre* étaient devenus légèrement rosés (carnés).

Les deux plantes étaient réunies par une soudure peu étendue, mais suffisante pour expliquer leur action l'une sur l'autre. Une coupe, notamment, nous montra le passage d'un

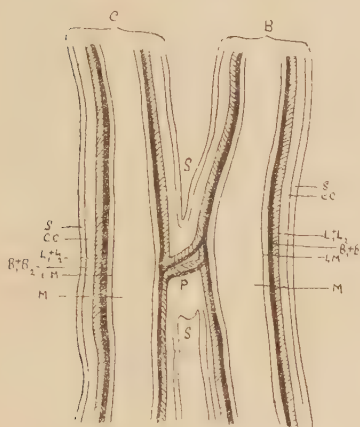


Fig. 130. — Greffe par approche des var. *Beurre* et *Carriez*. Schéma d'une coupe.

faisceau libéro-ligneux d'une tige à l'autre (fig. 130) et l'influence de greffe, dans ce cas, est évidente. La propagation des tubercules récoltés me fera connaître à quel degré leurs variations sont stables dans la reproduction agame (1).

Ainsi que les remarquables travaux de M. L. Daniel l'ont démontré, les hybrides de greffe entraînent des modifications dont l'importance ne peut plus échapper. Toutefois, je le répète, leur nature même s'oppose à ce que nous puissions considérer l'hybridation asexuelle comme un des facteurs premiers de la mutation à laquelle la greffe paraît seulement

(1) Les variations que je viens de signaler ne se sont pas maintenues en 1917. Il reste à déterminer quels seraient les effets du greffage réalisé avec succès pendant plusieurs années consécutives entre plantes déjà modifiées par la greffe.

pouvoir contribuer, jusqu'à un certain point et dans quelques cas, par les perturbations qu'elle occasionne dans l'état général de la plante, dans ses organes et dans son chimisme.

Mes observations et les documents étrangers que j'y ai joints établissent clairement l'énorme influence du milieu ambiant sur les variations des caractères spécifiques des *Solanum* tubérifères, et l'importance qui en résulte au point de vue de la mutation. En effet :

1° *Les variations des S. Commersonii et Maglia ont une tendance remarquable à rapprocher ces formes sauvages de S. tuberosum cultivé dans le même milieu. Cette tendance apparaît décisive dans le cas de mutation.*

2° *La Pomme de terre cultivée affecte des formes très variées mais largement influencées par le milieu où elles sont nées ou sont depuis longtemps en culture. La comparaison des variétés boliviennes et de nos variétés indigènes m'en a fourni un exemple particulièrement suggestif.*

3° *Deux facteurs, la suralimentation et l'insolation, sont particulièrement actifs pour déterminer, chez les plantes sauvages en essai, l'état d'effolement, de déséquilibre qui caractérise la période de prémutation.*

L'expérience montre que les engrais organiques énergiques, et particulièrement le fumier de poulailler, concourent, avec une grande efficacité, à l'ébranlement des *Solanum* tubérifères sauvages : d'autre part, un spécialiste autorisé en matière de mutation, M. L. Blaringhem dit, à propos de *Zea Mays* soumis à des traumatismes, que « c'est évidemment la meilleure nutrition des épillets développés sur les axes charnus qui les fait évoluer en épillets femelles, et la nourriture mise à la disposition de chacun d'eux est doublée dans le cas du Maïs puisque, des deux fleurs qui constituent l'épillet mâle, une seule se développe en fleur femelle par suite de l'extrême condensation des épillets et le manque de place (1) »-; M. Goebel pense que les fascies provoquées par Sachs (1856) chez le *Phaseolus multiflorus*, en supprimant la jeune tigelle des graines en voie de

(1) L. BLARINGHEM. Les transformations brusques des êtres vivants, p. 295.

germination « résultent de ce que la sève est amenée plus rapidement et avec une plus grande intensité à un bourgeon latéral qui jusque-là n'en recevait qu'une faible partie ou pas du tout (1) » ; enfin, Noël Bernard attribue la tubérisation et, hypothétiquement, la mutation aux solutions concentrées, cette concentration dans les cellules de la plante pouvant être due à une symbiose. Ces opinions, appuyées sur des faits, aboutissent toutes à une même conclusion : l'importance de la nutrition sur la manière d'être de la plante et ses variations, que celles-ci intéressent le végétal en entier ou seulement, en caractères visibles, un ou plusieurs de ses organes.

La chaleur, l'insolation plus ou moins vives jouent un grand rôle dans les fonctions de nutrition et dans la manière dont celles-ci s'exercent à diverses fins, suivant la nature des aliments mis à la disposition des plantes et des nombreuses autres influences : composition et humidité du sol, état hygrosopique de l'air, parasitismes animaux ou végétaux, traumatismes expérimentaux ou accidentels, toutes causes capables de modifier profondément, par leur coopération et leur dépendance réciproque, l'état général de la plante, son chimisme, sa morphologie, son anatomie. De nombreuses expériences ou observations en ont fait la preuve. Les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères sauvages qui nous ont déjà montré avec évidence l'hérédité des caractères acquis, éclairent encore le problème de l'évolution des espèces par deux faits nouveaux :

1° Chez les *S. Commersonii*, *Maglia* et *Caldasii*, les variations se produisent dans un sens qui est déterminé, au moins en partie, par les influences de climat et de nutrition.

2° Chez les deux premiers (la preuve n'en est pas faite pour le troisième), elles aboutissent à une forme spécifique nouvelle correspondant à une nouvelle adaptation. L'expérimentation ne fait que provoquer, dans un court laps de temps, ce qui se produit normalement dans la nature sous l'effet d'un complexe influences beaucoup plus rare et d'une action plus lente lorsqu'elle s'exerce à un moindre degré.

Les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères

(1) K. GOEBEL. Organographie végétale (1898).

sauvages apportent un appoint considérable à l'étude du transformisme. Ont-elles la même importance pour l'agriculture ? Je le pense. Les résultats déjà obtenus nous permettent de le croire, mais j'estime qu'il faut nous garder de certaines illusions. Aucun des *Solanum Commersonii* mutés que mon frère et moi possédons, ne s'est montré franchement supérieur, dans l'ensemble de ses qualités, à l'élite de nos variétés ordinaires. La médiocrité très apparente de leur adaptation à nos sols argilo-calcaires relativement secs ne me permet pas de porter sur ces nouvelles Pommes de terre un jugement plus étendu (car je n'ai pas eu occasion de les étudier dans d'autres milieux) (1), si ce n'est qu'elles ont toujours témoigné dans nos cultures d'une grande résistance au *Phytophthora infestans*, avantage très important. Notre mutation 1915 de *S. Commersonii* a été indemne de maladie jusqu'à ce jour, mais elle s'est montrée peu vigoureuse et peu productive jusqu'en 1917, et il est encore impossible d'émettre une opinion sur la valeur exacte de ses récentes variations, malgré les espérances qu'elles permettent. *S. Commersonii* muté en 1917 est une forme trop nouvelle pour que nous puissions en apprécier, dès maintenant, les qualités ou les défauts.

S. Maglia sauvage est peu tubérifère, tardif, très sujet au *Phytophthora infestans*. Ces deux premiers caractères se modifient assez vite avantageusement sous l'effet d'une culture rationnelle, mais la résistance à la maladie et la vigueur se sont plutôt affaiblies chez les mutations souterraines que nous avons obtenues à Anse. Il y a peu de chance qu'il en soit autrement dans le cas de mutation complète.

S. Caldasii présente un maximum de qualités dans les milieux où nous le cultivons : immunité absolue, tubercules nombreux, rusticité remarquable, maturité vers la mi-septembre. Les modifications souterraines ont été importantes et rapides ; toutefois *S. Caldasii* diffère beaucoup de *S. tuberosum* cultivé par ses organes aériens et si, dès maintenant, nous pouvons affirmer le polyphylétisme de la Pomme de terre commune, nous ne saurions en conclure que tous les *Solanum*

(1) Ainsi que l'expérience me l'a prouvé, l'adaptation de la variété au sol a une très grande importance dans la culture de la Pomme de terre et, dans un ouvrage en préparation dont j'ai présenté le manuscrit à l'Académie d'Agriculture, j'appelle l'attention des cultivateurs sur ce point beaucoup trop négligé.

tubérifères sauvages en sont des formes ancestrales. Leur amélioration persévérante et méthodique ne m'en paraît pas moins extrêmement intéressante à réaliser.

Il faut pour cela, et pour mieux approfondir le grand problème de la mutation, que tout scepticisme tombe, que des expériences soient poursuivies avec des moyens moins limités que ceux dont dispose l'essayeur isolé et dans une voie rigoureusement scientifique. On doit multiplier, entre autres, les mutations gemmaires culturales des *Solanum* tubérifères sauvages, d'un intérêt scientifique et agricole de premier ordre. Toutes n'auront pas la même valeur pour la culture, mais les résultats déjà obtenus font bien augurer de ceux à venir. Quelques-unes des plantes mutées pourront être amenées à fructification : leur croisement, leur étude à partir de leur origine et dans leurs variations ultérieures, nous les feront mieux connaître : nous pourrons alors les assouplir à nos fins et en tirer un maximum de profit pour la science et pour l'agriculture.

BIBLIOGRAPHIE

- André** (Edouard). — La patrie de la Pomme de terre (*Illustr. horticole*, 1877).
- Sur l'origine des variétés de la Pomme de terre (*Revue horticole*, 1900).
 - Sur l'origine et la variabilité de la Pomme de terre (*id.*, 1900).
 - (*Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* séance du 7 déc. 1904).
- Armand-Gauthier**. — Sur les catéchines (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. LXXXV, 1877).
- Sur les matières colorantes des vins (*id.*, t. LXXXVI, 1878).
 - Mémoire sur le mécanisme de la variation des êtres vivants (Hommage à Chevreul à l'occasion de son centenaire, pp. 29 à 52, 1886).
 - Sur les mécanismes de la variation des races et les transformations moléculaires qui accompagnent ces variations (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CLIII, 1914).
 - Observations sur les mutations à propos d'une note de M. Galippe sur le parasitisme des graines (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CLXI, 1915).
- Aumiot** (J.). — Sur le rajeunissement de la Pomme de terre par le semis. Nouvelle mutation gemmaire de *S. Maglia* (*Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.*, séance du 8 avril 1914).
- Sur le rajeunissement de la Pomme de terre (Lyon, 1914).
 - Mutation de *Solanum* tubérifères sauvages (*Comptes rendus de l'Ac. d'Agr. de Fr.*, 17 nov. 1915).
 - La Pomme de terre (Mémoire de 615 p., diplôme de médaille d'or de l'Ac. d'Agr. de Fr., 1916. Volume en préparation).
- Bailey**. (L.-H.). — Production des plantes cultivées. (Traduc. J. M. et E. Harraca, 1901).
- La plante dans la conception évolutioniste, 1895.
- Baker** (J.-G.). — A review of the Tuber-bearing Species of *Solanum* (*Journal de la Soc. linéenne de Londres*, 1884).
- Formes sauvages des *Solanum* tubéreux (*Gardner's Chronicle*, t. XXVI, 1886).
- Bauhin** (G.). — Pinax Theatri botanici (Bâle, 1623).
- Prodromos Theatri botanici (Francfort-s.-le-Mein, 1620).
- Bauhin** (J.). — Historia plantarum generalis (Iverdun, 1651).
- Bernard** (Noël). — Etude sur la tubérisation (*Revue générale de Botanique*, t. XIV, 1902).
- L'origine de la Pomme de terre (*Bulletin de la Soc. acad. d'Agr. de Poitiers*, 1909).

Bernard (Noël) — L'évolution dans la symbiose (*Ann. des sc. nat., Bot.*, t. IX, 1909).

— Les mycorhizes des *Solanum* (*Id.*, t. XIV, 1911).

Bernard (Mme N.) et **Magrou** (J.) — Sur les mycorhizes des Pommes de terre sauvages (*Ann. des sc. nat., Bot.*, t. XIV, 1911).

Berthault (F.) et **Brétignière**. — Le *Solanum Commersonii* à Grignon (*Annales de Grignon*, 1908).

Berthault (Pierre). — Sur les types sauvages de la Pomme de terre cultivée (*Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.*, 1910).

— Recherches botaniques sur les variétés cultivées de *Solanum tuberosum* et les espèces sauvages de *Solanum* tubérifères voisins (Thèse de doctorat, *Ann. de la sc. agr.*, 1911).

— Note préliminaire sur l'origine spécifique de la Pomme de terre (IV^e conférence internationale de génétique, Paris, 1911).

— Les mutations des *Solanum* sauvages et de la Pomme de terre (*Journ. d'Agr. prat.*, 19 sept. et 10 oct. 1912).

Bellon (J.). — Expériences culturales sur quelques *Solanum* tubérifères (*Revue agr. vitic. et hort. des régions de l'Est et du Sud-Est*, 1912).

Bitter (G.). — Solana nova vel minus cognita (*Sonderabdruck aus Fedde, Repert.* XI, XII, XIII, 1912-1913-1914).

Blaringhem (L.). — La notion d'espèce (*Revue des Idées*, 1905).

— Mutations et traumatismes (1907).

— La notion d'espèce et la disjonction des hybrides d'après Ch. Naudin (*Progressus rei botanicæ*, t. IV, 1911).

— Les transformations brusques des êtres vivants (1911).

— Les problèmes de l'hérédité (*Revue scientifique*, 1912).

— Sur une chenille de vers à soie (*Bombyx mori*) en mosaïque (*Comptes rendus de la Soc. de biol.*, 1913).

— Valeur spécifique des divers groupements de Blés (*Institut Pasteur, Mém. I du lab. de biol. agr.*, 1914).

Bonnier (Gaston). — Remarques sur les différences que présente l'*Ononis natrix* cultivé sur un sol calcaire et sur un sol non calcaire (*Bulletin de la Soc. bot. de Fr.*, t. XLI, 1894).

— Les plantes arctiques comparées aux mêmes espèces des Alpes et des Pyrénées (*Revue générale de Botanique*, t. VI, 1894).

— Influence de la lumière continue sur la forme et la structure des plantes (*Revue générale de Botanique*, t. VII, 1895).

— *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances du 13 déc. 1905, 20 fév. 1907).

— *Le Monde végétal* (1914).

Bussard (L.). — *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séance du 28 nov. 1906).

Candolle (Alph. de). — Nouvelles recherches sur le type sauvage de la Pomme de terre (*S. tuberosum*) (*Archives des Sc. ph. et nat. de Genève*, 1886).

— Origine des plantes cultivées (4^e édition, 1896).

Caullery (M.). — L'état présent du problème de l'évolution (*Rev. scient.*, 15-22 juill. 1916).

Cazaux. — *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances du 13 févr. et du 18 déc. 1907).

Chiffot (J.). — Sur la castration théligène du *Zea Mays* var. *tunicata*, produite par l'*Ustilago Maydis* (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, séance du 15 févr. 1909).

Chodat. — Principes de botanique (Genève, 1907).

Costantin (J.). — Evolution de la notion de l'espèce (*Rev. encyclopédique*, 1897).

- Les végétaux et les milieux cosmiques (1898).
- La nature tropicale (1900).
- L'hérédité acquise (*Scientia*, oct. 1901).
- Le transformisme appliqué à l'Agriculture (1906).

Daniel (Lucien). — Un nouveau chou fourrager (*Revue générale de Botanique*, t. VII, 1895).

- Influence du sujet sur la postérité du greffon (Le Mans, 1895).
- La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis (*Ann. des sc. nat.*, t. VIII, 1898).
- La question phylloxérique, le greffage et la crise viticole (1908 et 1910).
- L'hybridation asexuelle (*Revue générale de Botanique*, 1914-1915).
- Sur les variations spécifiques du chimisme et de la structure provoquées par le greffage de la Tomate et du Chou cabus (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, 13 mars 1916).

Daniel (Jean). — Influence du mode de vie sur la structure secondaire des Dicotylédones (Thèse de doctorat, 1915).

Dassonville (Ch.). — Action des sels sur la forme et la structure des végétaux (*Revue générale de Botanique*, t. VIII et X, 1896 et 1898).

Darwin (Ch.). — De la variation des animaux et des plantes sous l'action de la domestication (Trad. J.-J. Moulinié, 1868).

- Voyage d'un naturaliste autour du Monde, de 1831 à 1836 (Trad. Éd. Barbier, 1875).
- L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle (*Id.*, 1876).

Delage (Yves). — L'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale (2^e édit., 1903).

Delage (Y.) et M. **Goldsmith**. — Les théories de l'Evolution (1914).

Dunal (M. F.). — Diagnoses des *Solanum* tubérifères (*Prodromus Systematis naturalis Regni vegetabilis*, D. C., t. XIII, 1852).

Geoffroy Saint-Hilaire (I.) — Traité de Tératologie (1832).

- Giard** (Alfr.) — La castration parasitaire (*Bulletin scient. de la France et de la Belgique*, 1887, 1888).
- Congrès des Sociétés savantes à New-York (*Revue scientifique*, 1904).
- Griffon** (E.). — Greffage et hybridation asexuelle (IV^e conf. internat. de génétique, Paris, 1911).
- Godron** (A.). — Des races végétales qui doivent leur origine à une monstruosité (Nancy, 1874).
- Heckel** (Edouard). — Sur les origines de la Pomme de terre cultivée (*Ann. de la Fac. des Sc. de Marseille*, 1906).
- Des origines de la Pomme de terre cultivée (*Revue scientifique*, 23 nov. 1912).
 - Les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères. Leurs modalités et leur interprétation (*Revue scientifique*, 5 nov. 1913).
 - Sur la mutation gemmaire culturelle des *Solanum* tubérifères (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, séances du 21 nov. 1904, 14 août 1911, 26 août 1912, 4 et 11 janv. 1915).
 - *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances du 13 déc. 1905, 9 janv. 1907, 19 févr. 1908, 24 nov. 1909, 22 oct. 1912).
 - Les origines de la Pomme de terre cultivée. Nouvelle contribution à l'étude des mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères et en particulier des *S. immite* Dunal, *S. Caldasii* Kunth et *S. acaule* Bitter (Mémoire non publié, 1915).
- Heckel** (Ed.) et **Verne** (Cl.). — Sur les *Solanum tuberosum* L. et *S. Maglia* Schlecht. et sur les mutations gemmaires culturelles entreprises sur les tubercules de ces deux espèces (*Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.*, oct. 1912).
- Sur les mutations gemmaires culturelles de *Solanum immite* Dunal, *S. Jamesii* Torr. et *S. tuberosum* L. (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CLVII, séance du 22 sept. 1913).
 - Nouvelles observations techniques sur les mutations gemmaires culturelles des *Solanum* tubérifères (*Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.*, oct. 1913).
- Johannsen** (W.). — Mutations dans les lignées pures de Haricots et discussion au sujet de la mutation en général (IV^e conf. intern. de génétique, Paris, 1911).
- Jordan** (Alexis). — Observations sur plusieurs plantes nouvelles, rares ou critiques de la France (7 fascicules 1847-1849).
- Origine des diverses variétés ou espèces d'arbres fruitiers (1852).
 - Diagnoses d'espèces nouvelles et méconnues (1864).
- Korschinsky**. — Heterogenesis und Evolution (*Flora*, 1901).
- Labergerie** (J.). — Les *Solanum Commersonii* et les transformations des plantes à tubercules (*Extrait du Bull. de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.*, 1907).
- Variations du *Solanum Commersonii* et du *Solanum Maglia* (Id., 1908).
 - Adaptations culturelles et variations des Solanées tubérifères (Id., 1909).

Labergerie (J.). — *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances des 9 mars et 7 déc. 1904; 19 juill., 6 et 13 déc. 1905; 5 déc. 1906; 27 févr. et 11 déc. 1907; 9 déc. 1908; 2 mars 1910; 14 févr. 1912; 26 févr. et 26 nov. 1913; 28 juill. et 8 déc. 1915).

Lamarck et Poiret. — Encyclopédie méthodique, Bot. (1800-1808).

Lamarck (Chevalier de). — Philosophie zoologique (1809).

— Histoire des animaux sans vertèbres (1815-1822).

Laurent (J.). — Les facteurs de la structure chez les végétaux (*Revue des Idées*, 15 mai 1906).

— Une nouvelle hypothèse sur le déterminisme du sexe (*Assoc. franç. pour l'avancement des Sciences*, 35^e session, Lyon, 1906).

L'Escluse (Charles de). — *Rariorum Plantarum Historia* (Anvers, 1601)

Le Dantec (F.). — La crise du transformisme (Paris, 1909).

Magnan (A.). — Variations expérimentales en fonction du régime alimentaire (*Ann. des sc. nat., Zool.*, t. XIX, 1914).

Magrou (J.). — Le rôle des microbes dans la vie végétale « maladie et symbiose » (*Biologica*, 13 sept. 1913).

— Symbiose et tubérisation chez la Pomme de terre (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CLVIII, p. 50, 1914).

— Les champignons endophytes des *Solanum* (*Bulletin de la Soc. de Pathologie comparée*, séance du 13 janv. 1914).

Mendel (Gregor). — Versuche über Pflanzenhybriden (*Verh. Naturf. Ver. in Brünn.*, t. X, 1865 et 1869). — Trad. franç. par A. Chapellier (*Bulletin scient. de la France et de la Belgique*, t. XLI, 1907).

Molliard (Marin). — Production expérimentale de tubercules aux dépens de la tige principale chez la Pomme de terre (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CLXI, p. 531, 1915).

Naudin (Charles). — Considérations générales sur l'espèce et la variété (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XLVI, 1858).

— Observation d'un cas remarquable d'hybridation disjointe (*Id.*, t. XLIX, 1859).

— Observations concernant quelques plantes hybrides cultivées au Muséum (*Ann. des sc. nat., Bot.*, 4^e série, t. IX).

— Retour définitif et complet des plantes hybrides aux formes des espèces productrices (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. LV, 1862).

— Nouvelles recherches sur l'hybridité des végétaux (*Ann. des Sc. nat., bot.*, 4^e série, t. XIX, 1863).

— De l'hybridité comme cause de variabilité dans les végétaux (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. LIX, 1864).

— Cas de monstruosité devenus le point de départ de nouvelles races de végétaux (*Id.*, t. LXIV, 1866).

— Les espèces affines et la théorie de l'évolution (1873).

Olivier (E.). — *Bull. de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séance du 13 févr. 1907).

- Planchon** (Louis). — Mutation gemmaire du *Solanum Commersonii* Dun. (*Ann. de la Fac. des Sc. de Marseille*, t. XVIII, fasc. I, 1909).
- *Solanum Commersonii* Dun. sauvage et muté (*Id.*, t. XVIII, fasc. IX, 1909).
 - Sur le *Solanum Maglia* Schlecht. (*Id.*, t. XVIII, fasc. X, 1909).
 - *Solanum Commersonii* et *Solanum tuberosum* (*Bulletin de la Soc. bot. de Fr.*, 4^e série, t. XI, 1911).
 - Cultures de Pommes de terre en 1911 et en 1912 (2 broch. Montpellier, 1912-1913).
 - *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances des 10 nov. 1909; 27 av. et 23 déc. 1910).
 - La Pomme de terre et ses transformations (1914).
- Roze** (E.). — Histoire de la Pomme de terre (1898).
- Rabaud** (Et.). — Le transformisme et l'expérience (1911).
- La Tératogénèse (1914).
- Schribaux** (E.). — *Bulletin des séances de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances des 7 déc. 1904; 9 janv. et 11 déc. 1907; 19 févr. 1908; 10 et 24 nov. 1909; 27 avr. et 23 nov. 1910; 26 nov. 1913; 8 av. 1914; 17 et 24 nov. 1915).
- Sutton** (A.-W.). — L'« Origine des espèces par mutation » (IV^e conf. internat. de génétique, Paris, 1911).
- Trabut** (L.). — *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séance du 25 juill. 1906).
- Verne** (Cl.). — Sur les *Solanum Maglia* et *tuberosum* et sur les résultats d'expériences de mutations gemmaires culturales entreprises sur ces espèces sauvages (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CLV, p. 505, 1912).
- Vincey** (P.). — *Bulletin de la Soc. nat. d'Agr. de Fr.* (séances des 13 déc. 1905; 3 oct. 1906 et 16 janv. 1907).
- Vries** (H. de). — Sur la loi de disjonction des hybrides (*Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. CXXX, 1900).
- Die Mutationstheorie (Leipzig, 2 vol., 1901-1903).
 - Espèces et variétés; leur origine par mutation (1905). (Trad. franç. par L. Blaringhem, 1908).
- Wagner** (Moritz). — De la formation des espèces par ségrégation (Trad. franç., 1912).
- Weddell**. — Voyage au Sud de la Bolivie (1845-1846).
- Voyage dans le Nord de la Bolivie et dans les parties voisines du Pérou (1853).
 - *Chloris Andina* (Flore de la région alpine des Cordillères de l'Amérique du Sud, 1855-1857).
- Weisman** (A.). — Essais sur l'hérédité et la sélection naturelle (Trad. franç. par H. de Varigny, 1892).
- Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung (1892).

Wittmack (L.). — Die Stammpflanze unserer Kartoffel (*Sonderabdruck Landwirtschaftliche Jahrbücher*, Band. XXXVIII, Ergänzungsband V, 1909).

- Studien über die Stammpflanze der Kartoffel (*Sonderabdruck, aus den Berichten der Deutschen Bot. Gesell.*, Band. XXVII, 1909).
 - Knollen von *Solanum Commersonii* Dunal (*Sonderabdruck aus Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik*, 1913).
 - Einige Wilde Knollen-tragende *Solanum*-Arten (*Sonderabdruck aus den Berichten der deutschen Bot. Gesell.*, 1913, Band XXXI).
 - Einige neue *Solanum*-Arten aus der *Tuberarium*-Gruppe (*Botanische Jahrbücher, Sonderabdruck aus Band L, Suppl.*, 1914).
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction.	9

PREMIÈRE PARTIE

Historique et considérations générales	11
Les caractères de l'espèce au point de vue botanique et leur valeur.	18
L'espèce, p. 18. — Les différents degrés de spécécité, d'après Ch. Naudin, p. 49.	
Le <i>Solanum Tuberosum</i> de Linné est une espèce hypothétique	24
Les <i>Solanum</i> tubérifères sauvages sont des espèces affines. Leur plasticité en culture	27
Leur classification, d'après J.-G. Baker et P. Berthault, p. 27. — Les <i>S. Caldasii</i> Kunth, <i>Jamesii</i> Torr. et <i>immite</i> Dun., p. 29. — Variations des caractères : du calice, p. 31 ; de la corolle, p. 35 ; du style et des anthères, p. 39 ; de l'ovaire, p. 42 ; des baies, p. 44 ; du feuillage, p. 46 ; des stolons et des tubercules, p. 50. — Le <i>S. acaule</i> var. <i>caulescens</i> Bitt. et la var. bolivienne <i>Monda</i> , p. 52. — Mutation subite et mutation disjointe. Période de prémutation et mutation, p. 54.	

DEUXIÈME PARTIE

Cultures expérimentales (Variations et mutation).	59
Méthode employée, p. 59.	
Cultures de <i>Solanum Maglia</i> Schlecht	61
Cultures de <i>Solanum Commersonii</i> Dun.	72
Cultures de <i>Solanum Caldasii</i> Kunth.	82
Résultats expérimentaux et observations complémentaires de l'année 1917	90

TROISIÈME PARTIE

Les témoignages de la mutation	99
Phénomènes de régression chez les plantes mutées	99
Phénomènes de régression chez les plantes cultivées	101
Résumé des variations observées chez la Pomme de terre cultivée et chez les <i>Solanum</i> tubérifères sauvages	104
Observations sur les Pommes de terre cultivées en Bolivie, p. 106. — Le <i>S. etuberosum</i> Lindl. et le <i>S. Maglia</i> du Jardin botanique de Turin, p. 113.	

QUATRIÈME PARTIE

	Pages
Causes déterminant la mutation. Conclusions.	445

Le néo-lamarckisme et le néo-darwinisme. La théorie weismannienne, p. 445. — Objections, p. 445. — Influence du milieu. Héritéité des caractères acquis, p. 448. — La mutation et les lois de mutabilité, d'après M. H. de Vries, p. 423. — La mutation, d'après MM. H. de Vries, L. Blaringhem, Alfr. Giard, G. Bonnier, Y. Delage, p. 425. — La théorie de la coalescence de plasmas, d'après M. Armand Gauthier, p. 428. — Corrélation entre le *soma* et le *germen*, p. 431. — La symbiose dans la tubérisation et la mutation, d'après MM. Ed. Heckel et N. Bernard, p. 433. — L'action des voisinages et des contacts, d'après M. Labergerie. Résultat de mes expériences, p. 436. — L'action des engrais et de la superfumure, d'après M. E. Heckel. L'insolation, p. 438. — Les effets du greffage, d'après M. L. Daniel. Résultat de mes expériences, p. 439. — L'influence du milieu. Conclusions, p. 442.

Bibliographie	447
-------------------------	-----

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Géographie physique : La Dépression du Rhône. Ses relations avec celle de la Saône qui la prolonge dans le Nord.

Zoologie : Organisation et développement des Crustacés.

Vu et approuvé :

Paris, le 27 Juillet 1917.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

P. APPELL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD.

